ADRIAN BERRY

SONSUZLUĞUN KIYILARI

BİLİM DÜNYASINDAN ŞAŞIRTICI AMA GERÇEK ÖYKÜLER



POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

9. Basım

Sonsuzluğun Kıyıları

bilim dünyasından
şaşırtıcı ama gerçek öyküler

Adrian Berry



POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 158

Sonsuzluğun Kıyıları - Bilim Dünyasından Şaşırtıcı Ama Gerçek Öyküler
Galileo and the Dolphins - Amazing But True Stories from Science
Adrian Berry

Çeviri: Aslı Biçen

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları'nın seçimi ve değerlendirilmesi
TÜBİTAK Yayın Komisyonu tarafından yapılmaktadır.

ISBN 975 - 403 - 248 - 3

İlk basımı Ocak 2002'de yapılan
Sonsuzluğun Kıyıları
bugüne kadar 20.000 adet basılmıştır.



9. Basım Mart 2005 (2500 adet)

Yayıma Hazırlayan: Barış Bıçakçı
Grafik Tasarım: Cemal Töngür
Sayfa Düzeni: İnci Yaldız

TÜBİTAK
Popüler Bilim Kitapları İşletme Müdürlüğü
Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
Tel: (312) 467 72 11 Faks: (312) 427 09 84
e-posta: kitap@tubitak.gov.tr
İnternet: kitap.tubitak.gov.tr

Sistem Ofset - Ankara

Sonsuzluğun Kıyıları

bilim dünyasından
şaşırtıcı ama gerçek öyküler

Adrian Berry

Çeviri
Aslı Biçen

TÜBİTAK POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

Manevi oğlum Benjamin'e

"Ülkemizin bire bir ölçekli bir haritasını yapmayı başardık!"
"Peki çok kullandınız mı?" diye sordum.
"Bugüne dek hiç açılmadı." dedi Mein Herr.
"Çiftçiler itiraz etti. Haritanın bütün ülkeyi kaplayacağını ve güneş ışığını engelleyeceğini söylediler. Bu nedenle şimdilik haritası yerine ülkenin kendisini kullanıyoruz ve sizi temin ederim, en az harita kadar işimizi görüyor."

Lewis Carroll, *Sylvie and Bruno*

İçindekiler

Teşekkür

Literary Review'un editörü Auberon Waugh'a, ilk olarak onun dergisinde yayımlanan "Geri Kalmış İngiltere" adlı makaleyi tekrar yayımlamama izin verdiği için minnettarım. *Astronomy Now*'ın yazı işleri müdürü Steven Young'a ve Pole Star Publications Ltd.'a da o dergideki sütunumda yazdığım birçok makaleyi tekrar yayınlamama izin verdikleri için teşekkür ederim.

Yazıların yayıma hazırlanmasında hataları saptamakta yardımcı olan *Daily* ve *Sunday Telegraph* editörleri Harry Coen, Seamus Potter, Robert Cowan, Veronica Wadley, Mark Law, David Johnson, Dr. Roger Highfield, Gulshan Chunara'ya ve *Astronomy Now*'ın editörü Pam Spence'e de teşekkürü borç bilirim.

Geriye kalmış olabilecek bütün hataların tek sorumlusu benim.

Geçmişin İzinde

Galileo ve Yunuslar

Fransa sahili açıklarındaki bir deniz kazasında bir grup balıkçıyı kurtaran dört yunus büyük şaşkınlık uyandırmıştı. Kaptan yunusların bu yaptığını "inanılmaz bir şey" olarak tanımlamıştı.

Hayvanların ikisi teknenin kıçına ikisi de başına geçerek kazaya uğrayan tekneyi kaldırmış, rüzgârın savurduğu kayalıklardan uzaklaştırmak için yarım saat çabalamıştı. İşleri bitince de yüzüp gitmişlerdi.

Yunusları inceleyen ve onların gezegenimizdeki en zeki ikinci memeli unvanı için çekiştiklerini düşünen bilim adamlarını hiç şaşırtmadı bu olay.

Bazı yunuslar Amerikan Donanmasına ait Trident denizaltılarını sabotajcı balıkadamlara karşı koruyacak şekilde eğitilmiştir.

Yüzücüleri kendi doğal düşmanları olan köpekbalıklarından kurtardıkları kanıtlanmıştır. Bazıları otistik ve Down sendromundan mustarip çocukların tedavisine yardım edecek şekilde eğitilmiştir. Bir yunus da Norveç'te bir feribota âşık olmasıyla nam salmıştır.

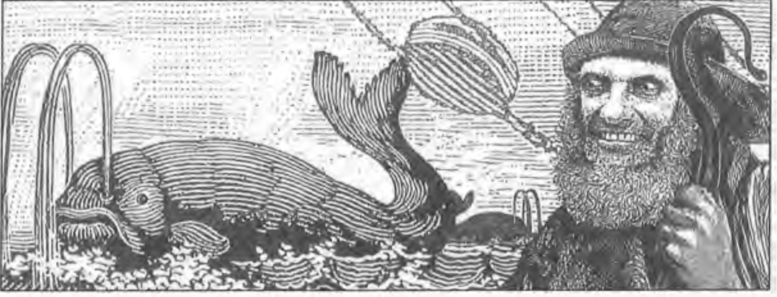
Yaklaşık dört metre uzunluğundaki âşık yunus Hanna, Norveç'in batı sahilindeki adalar arasında işleyen 50 metre uzunluğundaki Voksa adlı feribotu 10 gün boyunca tavlamaya çalışmıştı. Hatta gemiyi limana kadar takip etmiş, orada soğuk çelik gövdeye usul usul sürtünmüştü.

"Gemiye gerçekten âşık olduğuna dair bir kanıt yok." diyor Santa Cruz'daki Kaliforniya Üniversitesi'nden emekli yunus uzmanı Ken Norris. "Yolcuları şaşırtmak ve eğlendirmek için âşık rolü yapmış olabilir. Kimse bir yunusun gerçekten ne düşündüğünü bilemez.

Sesleri ve vücut ritimleriyle birbirleriyle konuşabilirler, bellekleri de hayret vericidir. Bir keresinde eğitilmemiş bir yunus grubunun, eğitilmiş bir grubun karmaşık akrobatik gösterisini izlediğine şahit olmuştum. Üç sene sonra, bir eğitim ya da prova olmaksızın, eğitimsiz grup gösteriyi hemen hemen bütün ayrıntılarıyla tekrar etmişti."

Zihinsel özürlü çocuklara yunuslarla birlikte yüzmeleri öğretilerek, eğitimlerinde büyük başarı sağlanıyor. Miami'deki Yunus Araştırma Merkezi'nden psikolog David Nathanson, bu çocukların öğrenmeleri önündeki en büyük engelin dikkatlerini odaklayamamaları olduğuna inandığından yunuslarla oyun oynamanın ilgilerini çekebileceğini düşünmüş. Çok da başarılı olmuş: Önde gelen konuşma terapistlerinin kendisini konuşmaya ikna etme çabalarına karşılık vermeyen üç yaşındaki bir İngiliz çocuk ilk sözcüğünü söylemiş. Bu sözcük "Tina"ymış, oyun oynadığı yunusun adı.

Ama en olağanüstü yunus hikâyesi yunusların davranışlarına değil politika ve bilim tarihine dair. Galileo'nun yargılanmasından bir yunusun –daha doğrusu bir yunus simgesinin– sorumlu olduğuna inanıldığını anlatıyor bu hikâye.



Scientific American'ın Kasım 1986 sayısında ortaya atılan ve bilim tarihçileri tarafından giderek benimsenen bu kuram, şimdiye kadar inanılması güç görünen bir gerçeği –70 yaşındaki zararsız bir adamın, sadece Jüpiter'in uyduları olduğunu ve Dünya'nın Güneş'in çevresinde döndüğünü söylediği için işkence ve yakılarak öldürülmekle tehdit edildiğini– açıklıyor.

Matbaanın, *Başlıca İki Dünya Sisteminin Diyaloğu* kitabının iç kapağındaki üç yunuslu simgesine takan engizisyoncuların Galileo'nun Protestan bir politik casus olduğuna inandıkları söyleniyor. Sene 1632'ydi. Otuz Yıl Savaşları tüm hızıyla sürüyordu ve katı bir skolastisizme saplanmış olan Katolik din bürokratları paranoyaya kapılmıştı.

Yunus! Bu sözcük bile onları çileden çıkarmaya yeterdi. Yunuslar Delfi'deki Apollon tapınağıyla özdeşleştiriliyordu. Homeros'un *İlyada*'sında Apollon Truvalıların başlıca ilahi destekçisiydi. Truva'dan kurtulanlardan biri olan Francus, Fransız hanedanının kurucusuydu. "Yunus" aynı zamanda "dauphin" yani Fransız tahtının vârisi anlamına da geliyordu. O sıralarda Fransa Protestanlığı destekliyordu. Dolayısıyla bir Katolik için yunus imgesi ihanet demekti.

Biz yunusları büyüleyici bulabiliriz. Ama Galileo onlara karşı daha karışık hisler beslemiş olmalı.

Varlığımız Mucize

İnsanoğlunun var oluşu kimsenin aklının hayalinin alamayacağı kadar inanılmaz bir olay. Aslında iki milyarda birlik bir olasılığın gerçekleşmesi sonucu burada bulunuyoruz.

Earth and Planetary Science Letters'daki bir yazı 65 milyon yıl önce Dünya'ya çarpıp dinozorları öldüren asteroit hakkında çok ilginç bazı bilgileri gün ışığına çıkarıyor. Dinozorları öldüren çarpmanın kendisi değil, meydana geldiği bölgeydi.

Çünkü 20 kilometre çapındaki cisim Meksika'daki Yucatán yarımadasında Chicxulub denilen bir yere düştü ve denizin altında (felaketle ilgili ilk kanıtların bulunduğu 1980 yılından sonra olay yerinin bulunmasının ve incelenmesinin çok zor olmasının nedeni de bu) 300 kilometre çapında bir krater meydana getirdi.

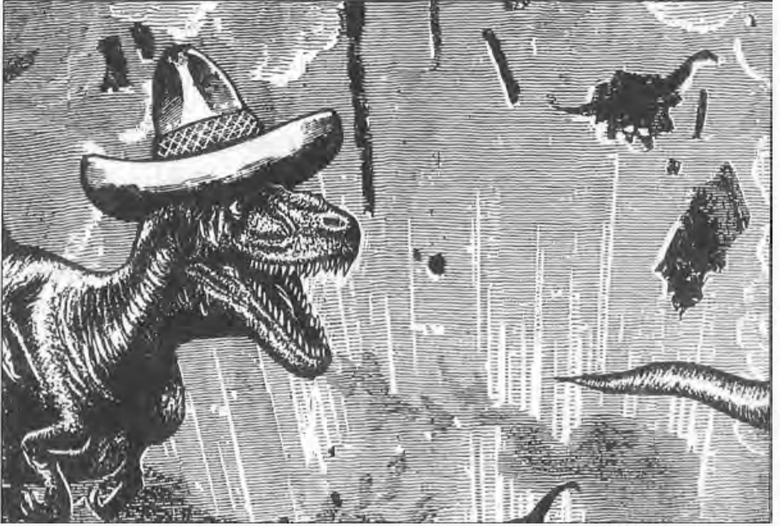
Chicxulub'un kükürt açısından çok zengin bir bölge olduğunu söylüyor yazarlar. Asteroidin çevreye kükürt dağılmasına ve atmosferin alt katmanlarının kükürt dioksitle dolmasına yol açtığı ve daha yükseklerde sülfirik asit bulutları yarattığı açık. Bu olay, güneş ışınlarının Dünya'ya ulaşmasını engelleyerek, birkaç on yıl süren kısa bir buzul çağı başlatmış olmalı. Bunun nedeninin göğe yükselen ve senelerce orada asılı kalarak "kozmik kışa" sebep olan büyük miktardaki toz ve kurum olduğu zannediliyordu. Ama böyle bir şeyin meydana gelmiş olamayacağına artık kuşku yok. Toz altı ay içinde yere inerdi - o kadar çok hayvanı öldüren küresel karanlığın oluşması için çok kısa bir zaman bu.

Oysa bilgisayar simülasyonları, sülfürik asit taneciklerinin tozdan daha hafif oldukları için gökyüzünde 30 yıl kadar kalmış ve gezegeni kaplayan kesif bir sis yaratmış olabileceğini gösteriyor. Bu süre zarfında sıcaklık sıfırın altına düştüğü için otçul dinozorların beslendiği bitkilerin çoğu ölmüş olmalı.

"Bu asteroit Dünya'nın başka herhangi bir yerine çarpmış olsaydı," demiş Kaliforniya, Pasadena'daki Jet İtki Laboratuvarı bilim adamlarından Kevin Baines, "dünya çapında yıkıcı bir iklim değişikliğine neden olacak şekilde atmosfere yayılan muazzam miktarda kükürt ortaya çıkmazdı."

Aslında dinozorlar ortadan kalktığı için biz varız. "Biz insanlar varlığımızı, bu çarpışma bölgesinin eşsizliğine borçluyuz." demiş Baines. Çünkü etçil dinozorlar gezegende kol gezdiği müddetçe bizim insansımaymun benzeri atalarımızın evrimleşmesi imkânsızdı. Zeki olabilmeleri için hayvanların belli bir büyüklüğe ulaşması gerekir - o büyüklüğe ulaşamadan hepimiz çoktan yenmiş olacaktık.

Şimdi kükürt görece az bulunur bir element. Evrende en çok bulunan elementler arasında dokuzuncu ve yerkabuğunun sadece % 0,06'sını oluşturuyor. Dinozorların soylarının tükenmesini bir de istatistiksel olasılık hesaplarının ışığında düşünün.



20 kilometre çapında bir asteroidin Dünya'ya kaç yılda bir çarpabileceğini kimse bilmiyor ama 100 milyon yılda bir, makul bir tahmin gibi görünüyor. Şöyle diyelim, çarpsa bile kükürtlü bir bölgeye çarpma olasılığı çok az. Baines'in değerlendirmesine göre bu olasılık yirmide bir.

Yaygın kanının aksine kükürt birikintileri volkanik etkinlik sonucu oluşmuyor, uzun zaman önce ölmüş canlıların arkada bıraktığı kalsiyum sülfat kalıntılarından oluşuyor. Deniz olsun, kara olsun Dünya'nın 500 milyon kilometrekarelik yüzeyinin ancak yirmide birinin böyle birikintilere sahip olduğu tahmin ediliyor. Bu yüzden de kükürtün neden olacağı bir kozmik kışın meydana gelme olasılığını hesaplamak için, 100 milyonda biri yirmide birle çarpıyoruz. Sonuçta böyle bir şey olma olasılığının iki milyarda bir olduğu ortaya çıkıyor.

Söz konusu asteroit Chicxulub'a çarpmasaydı Dünya üzerinde zeki yaşam formları ortaya çıkabilir miydi? Bazı bilimkurgu yazarları dinozorların çeşitli alt türlerinin yüksek teknolojiye ulaşacak şekilde evrimleşebileceğini öne sürmüştür. Ama bu biraz şüpheli. Madem böyle bir atılım yapabileceklerdi, 140 milyon yıllık varlıkları boyunca neden yapmadılar?

Chicxulub türü olayların gerçekleşme olasılığının çok düşük olması, Samanyolu Galaksisi'nde zeki yaşam formlarının izini neden bulamadığımızı da açıklıyor. Dinozorların ortaya çıkma olasılığının ne kadar olduğunu kimse bilmiyor ama eğer yok olma olasılıkları çok düşükse, diğer tüm bakımlardan yaşamaya elverişli diğer yabancı gezegenlerde zekânın ortaya çıkabilmesi pek de mümkün görünmüyor. Çok şanslı hayvanlarız.

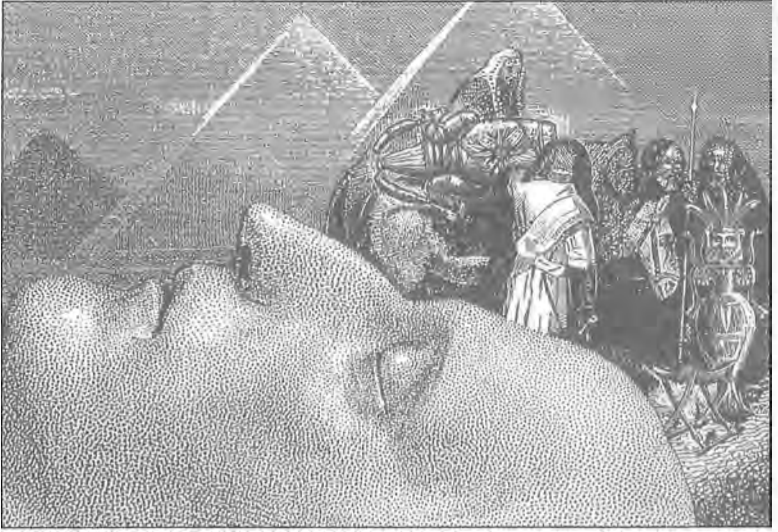
İlahi Düzenbazlık

Görülmemiş bir skandal gün ışığına çıkarıldı. İki üst düzey devlet memuru koca bir serveti zimmetlerine geçirdikten sonra, diğer memurlara da rüşvet vererek gizliden gizliye büyük bir inşaat işine girişmiş. Bunda tuhaf bir şey yok diye düşünebilirsiniz. Tek tuhaflık amaçlarında: Kendilerini tanrı yapmak istemişler.

Kutsallık korsanlığı yapmak için kurulmuş bu olağandışı düzenin 4000 yıl kadar önce Eski Mısır'da meydana geldiğini söylüyor, Sakkara piramitlerinde bazı ipuçları ele geçiren bir grup arkeolog.

İki ahlaksızın planı gayet basitti ve onlara göre başarılıydı da. Ama iş öbür dünyaya gelince, o ayrı konu...

Resmi Mısır dinine göre firavunlar ölünce otomatik olarak tanrıya dönüşüyordu. Bunun nedeni, kraliyet mezarlığında ya-



tanların onları ziyarete gelen ruhlar tarafından kral addedilmesi ve hemen ilahi konuma terfi ettirilmesiydi. İki görevli, Ihy ve Hetep adlarında üst düzey iki rahip, yüzlerce yıl önce ölmüş ve tanrılaşmış firavun Teti'ye (MÖ 2325-2310) "hizmet etmek" yani onu korumaktan sorumluydu.

Teti'nin kutsal mezar alanı içinde gizliden gizliye kendi mezarlarını inşa etmeye başladılar. Kendilerine piramit yapacak kadar ileri gitmediler, bu her şeyi açık etmek olurdu. Ama Teti'ye tapanların mezara getirdiği hediyeleri çaldılar ve kendi mezarlarını ve bu mezarlara uzanan gizli koridoru yaptıracakları taş ustalarını ve tezyincileri tutmak için bunları takas ettiler.

Mısır uzmanları daha önce hiç böyle bir keşif yapmamıştı. Başkalarının mezarlarına kendi isimlerini kazıyarak ruhları kandırmaya çalışan sözde tanrılara rastlanmıştı ama kendi mezarını yutturmaya çalışanlar hiç görülmemişti.

Kraliyete mensup bir Mısırlıyı bekleyen ahret yaşamının keyfini sürme arzusu, Westminster Abbey'e defnedilmeyi garantilemek için "nüfuzlarını kullanan" mühim şahsiyetlerin bildik "gömülme snobluğu"ndan çok farklıydı. Ihy ve Hetep bu dünyada ebedi şöhret değil, öbür dünyada ebedi keyif istemişti.

"Her Mısırlıyı olabildiğince rahat bir ahret yaşamı beklerdi ama bir kralın ahret yaşamı lüks ve ihtişam açısından her şeyin ötesindeydi." demiş Boston'daki Güzel Sanatlar Müzesi arkeologlarından Rita Freed. "Daimi bir ziyafet ve sevişmeyle ya da dünyadayken en keyif aldığın şeyle dolu bir yaşam. Ama hiç hazımsızlık çekmiyor, akşamdan kalmıyor ya da hastalığa yakalanmıyordun. Asla yaşlanmıyor, şişmanlamıyordun.

Kardeşi Set'le mücadele eden Osiris gibi, bir savaşçının muzaffer rolünün keyfini sürebiliyordun. Ama asla öldürülmüyor, yaralanmıyordun ve her zaman kahramanca bir imgen vardı, bir taarruzun başını çekiyor ya da tek başına düzinelerce düşmanı öldürüyordun. Hep kazanıyordun."

"Ama Mısırlı bir süper-tanrının yaşamının tek bir sakıncası vardı." demiş Philadelphia'daki Pennsylvania Üniversitesi müze müdürü David Silverman. "Bu dünyadaki rahipler sana tapmayı bıraktıkları anda yaşamın sona eriyordu. Böyle iki vaka görülmüştü. Firavun Akhenaton'un (MÖ 1353-1335) ve Kraliçe Hatşepsut'un (MÖ 1473-1458) ölümlerinden sonra, kraliyete leke sürdüklerine karar verilmişti. Akhenaton Güneş'e tapmayı icat etmiş, Mısır'ın geri kalan bütün tanrılarını ortadan kaldırmaya çalışmıştı, zavallı Hatşepsut'un halefleri ise onun kadın olduğu için zaten tahta çıkmamış olması gerektiğine karar vermişti. Bu iki tanrıya tapınmak resmen yasaklanmış, bunun üzerine tanrılıkları sona ermişti."

Aynı şekilde, Ihy ve Hetep'in de hevesleri kursaklarında kalacaktı. Tek bir kaçınılmaz ama ölümcül hata yaptılar. Koridorlarını ve mezarlarını yapsınlar ve tanrı arayan ruhları kandırmak için mezarlara koyulacak "kraliyet metinlerini" yazsınlar diye tuttukları yardımcıların bütün hikâyeden haberdar olması gerekiyordu.

İki adam yardımcılarını öldürtecek kadar akıllıydı belki ama bunu yapamazlardı, o zaman *cenaze törenlerini kim yapardı*? Freed'e göre sonuç tam da bekleneceği gibi oldu. Tanrı adayları ölümlerinden sonra kendi kazdıkları kuyuya düştü. Mezarla-

rın yerini bilen yardımcılar, efendileri ölür ölmez mezarları yağmaladı.

Bu "gangsterler harikalar diyarında" mitolojisinde, taze tanrı iki düzenbaz, çoktan ölmüş ilahları Teti'yle birlikte, tapınılmanın nimetlerinden mahrum kalmış ve tanrılıkları anında sona ermiş olmalı.

Öldüren Ağaçlar

Kışları dağlarda çığ düşmesine karşı yardımsever koruyucular olan ve doğanın hoş bir parçası sayılan yaprak dökmeyen yüksek ağaçlar bir zamanlar "katil"di. Dünya üzerindeki yaşamın çoğunu yok eden, yinelenen kitlesel yokoluşlardan sorumluydular.

400 ila 350 milyon yıl önce –ilk olarak günümüzde Devon ve Cornwall denilen yerlerde bulunan fosillerin ve kayaların kendilerine has özelliklerinden yola çıkılarak verilen isimle– Devoniyen Dönem'de meydana gelmişti bu olay.

Dünya tarihi hayvanların tümünün ya da çoğunun aniden öldüğü kitlesel yokoluşlarla doludur. Bunların en bilineni 65 milyon yıl önce dev bir asteroidin ya da bir kuyrukluyıldızın Dünya'ya çarpmasıyla dinozorların ortadan kalkmasıdır.

Ama şimdiye kadar esrarını korumuş, o kadar şiddetli bir sebebi olmayan daha eski başka yokoluşlar da vardı. Sanki devasa bir görünmez el göklerden inmiş ya da derinlerden çıkmış, ardında nasıl bir şey olduğuna dair hiçbir ipucu bırakmadan atalarımızı ortadan kaldırmıştır.

Devoniyen Dönem, yaklaşık 100 milyon yıl sonra ortaya çıkacak olan dinozorların hükümranlık devrinden çok daha önceye rastlar. Ama 500 milyon yıl önce Kambriyen Dönem'de gerçekleşen büyük "yaşam patlaması" denizleri mercanla ve bol miktarda diğer ilkel deniz canlılarıyla doldurmuştu.

Dünya şimdikinden çok farklıydı. Ay şimdi olduğundan daha yakındı ve bu Dünya'nın dönüşünü o kadar hızlandırıyordu ki bir gün yaklaşık 21 saatti, bu yüzden bir yıl yaklaşık 400 gün çekiyordu - bu durum toprağın aşınma hızını da büyük ölçüde artırmıştı.

Avrupa'yla Kuzey Amerika çarpışmıştı. Bunun sonucunda oluşan ve sık sık meydana gelen volkanik patlamalarla büyüyen dağlar, Dünya'nın şimdiki gibi yüzde 70'ini değil yüzde 85'ini kaplayan okyanusların kabarmasına neden olmuştu. *New Scientist*'e göre sekiz kere tekrarlanan Devoniyen "krizlerin" nedeni, karada şimdiki çamların, ladinlerin, köknarların, karaçamların ataları olan yaprak dökmeyen yüksek ağaçların evrimleşmesiydi. Devasa okyanusların ve onlara akan nehirlerin kıyılarında hızla çoğaldılar.

Ohio'daki Cincinnati Üniversite'sinden jeokimyacı Thomas Algeo "Küçük tırmanıcı bitkilerden yüksek ağaçlara evrimleşmeleriyle sorun patlak verdi." diyor. "Kökleri derinlere uzandı ve daha önce çıplak olan bölgelere yayıldılar. Kökleri bugünkü ağaç kökleri gibi toprağı tutma özelliğine sahip değildi; derinlere işledikçe yüzeyi ve kayaları parçaladılar, toprağı erozyona açık hale getirdiler."

Yağmur ardı arkası kesilmeyen toprak kaymalarına neden oldu. Toprak parçacıkları ve ayrışmış besinler tepelerden nehirlere ve okyanuslara aktı ve orada su yosunlarının ve bakterilerin sayısında çok büyük bir artışa neden oldu.



Bu organizmalar öldükten sonra çürürken okyanusların derinlerindeki oksijeni tüketti ve deniz canlıları sözcüğün tam anlamıyla boğuldu. Bu kuram evrim ve ilk kozalaklı ağaçların yayılması hakkında bilinenlere uyuyor.

Her yokoluşun ardından, ağaçların nüfusunda bir sonraki yokoluşa neden olan bir patlama meydana geliyordu. Devoniyen Dönem'de oluşmuş, yosunsu maddelerle dolu siyah şeyl kayaçlara da dikkat çekiyor Algeo.

Ama bu kitlesel yokoluş ve daha sonraki kitlesel yokoluşlar bir felaket miydi yoksa bir nimet mi? Zeki yaşam formlarının ortaya çıkışını geciktirdiler mi, hızlandırdılar mı? Algeo ikincisinin doğruluğuna inanıyor. "Her kitlesel yokoluş, yok olan canlıların yaşam alanlarında yeni yaşamların yayılmasına olanak tanır. Ölümlere neden olan ağaçların karaların içlerine sokulması, çıplak alanları gürbüz bir bitki yaşamının ele geçirmesine ve bütün gezegeni kaplamasına neden olmuştur. Bu da, sonunda içinde büyük kara hayvanlarının var olabileceği bir ortam doğmasına yol açmıştır."

Çok daha sonraları dinozorların yok olmasına gelince, o da dinozorların yarattığı boşluğu primat atalarımızın doldurmasına olanak tanıyarak insanın ortaya çıkmasını mümkün kılmıştır. (Bkz. Varlığımız Mucize, s. 7)

Bugün Dünya'nın soğuk ve dağlık bölgelerini kederli güzellikleriyle dolduran kozalaklı ağaçlara minnettar olmak için çok sebebimiz var.

İlk Büyük Ulusal Yarışlar

At yarışı tutkunları bu sporun en azından dört bin yıl önceye, Avrupalıların atalarının ilk iki tekerlekli savaş arabasını yaptığı zamana dayandığını bilmeyebilir.

Günümüzde at yarışlarında kullanılan kimi deyimler bile ilk olarak, Avrupa dillerinin çoğunun atası olan bir dil konuşan bu insanların düzenlediği yarışlarda kullanılmıştı. Adlarını, Kazakistan'da kalıntılarının bulunduğu bir bölgeden alan Sintaşta-Petrovka halkı öyle başarılı olmuştur ki torunları hem Avrupa hem Asya'da hâkim konuma gelmiştir*. Kahramanlık hikâyeleri ve efsaneleri, bin yıl sonra yazılan ve Hin-

* Günümüzde bu bölgede en nefret edilen insanlardan biri, bu atların torunlarını "sosis yapılmalarını" emrederek ortadan kaldırtan eski Sovyet diktatör Nikita Kruşçev'dir. "In Central Asia, a Desert Horse Gallops Back from Soviet Abyss", *International Herald Tribune*, 11-12 Kasım, 1995.

distan'da hâlâ kutsal metin kabul edilen Sanskritçe Veda'larda mevcut.

Savaş arabalarına yarı kutsal bir statü vermişlerdi, sahipleri öldüğünde arabalarını da onlarla birlikte gömüyorlardı. Sintaşta-Petrovka'da bir savaş arabasının kalıntılarının bulunduğu bir mezarın incelenmesi, bu ilk arabacıların aynı zamanda ata binen ilk insanlar olduğunu ortaya çıkardı.

Moğolistan ve Karpatlar arasında uzanan uçsuz bucaksız yeşil ovalarda yaşayan bu göçebelerin savaş arabası yarışları, *Rigveda* adındaki kutsal metinde ayrıntılı olarak anlatılır. Arabalarını çeşitli amaçlar uğruna yarıştırırlardı. Spor bu amaçların en önemsiziydi belki. Yasal anlaşmazlıkları çözmek, suçlanan birinin suçlu olup olmadığına karar vermek ve cenaze törenleri diğer amaçlardı. *İlyada*'da anlatılan, Akhilleus'un cenaze töreninde düzenlenen savaş arabası yarışı daha ileriki tarihlerden bir örnektir.

Ama en önemlisi savaş arabalarının savaşta bir çığır açmış olması. Dörtnala giden bir atlı tarafından kolayca gerilip atılabilen kısa yayın icadına kadar savaş arabası ideal askeri araçtı. New York, Oneonta'daki Hartwick College'dan arkeolog David Anthony "Savaş arabasında ayakta duran bir savaşçı hedefine iyice yaklaşarak mızrak fırlatabilir ya da büyük yayla ok atabilir, sonra da hemen uzaklaşırdı." diyor.

Bu savaş arabalarının, Ortadoğu'da ortaya çıkmalarından en az iki yüzyıl önce Kazakistan'da var olduğunu gösteren mezar alanlarında tarihleme çalışmaları yapan Anthony, savaş arabalarının "Avrasya steplerinde, görece uygarlaşmamış halklar tarafından" icat edildiğini söylüyor.

Günümüz alışkanlıklarına benzer tek alışkanlıkları kumara olan düşkünlükleriydi. Fındıkları zar olarak kullanırlardı. *Rigveda*'da, karısının kendisini terk etmesine rağmen alışkanlığından vazgeçemeyen bir kumarbaza yakılan ağıt yer alır.

Bin yıldır savaş arabası en üstün askeri silahtı. Sonraları Hititlerin, Mısırlıların ve Mikenlilerin zaferler elde etmesini mümkün kıldı. Ancak MÖ birinci bin yılda yerini süvarilere bıraktı.



Atın evcilleştirilmesi ve savaş arabalarının icadı insan tarihindeki en önemli gelişmelerden birine neden oldu, insanı kendinden daha hızlı ve güçlü hayvanların "kölesi" olmaktan "kralı" olmaya terfi ettirdi. Kiev'in 200 kilometre güneyinde tarihöncesinden kalma bir köy olan Dereivka'da bulunan at dişlerinin incelenmesi sonucunda da bu ilerlemenin kanıtlarına rastlandı. Yedi sekiz yaşlarında bir aygırın kemiklerinin yanında, gem olarak kullanıldığı anlaşılan ve üzerinde dizgin olarak deri kayışlar olan bir geyik boynuzu parçası bulundu. Küçük azıdişlerinin mikroskopta incelenmesi atın ağzında gemin yarattığı aşınmayı ortaya çıkardı.

Atlar ve savaş arabaları, ilk Avrupalıların yaşamlarının hemen hemen her alanında devrim yaratmıştı çünkü atlılar otlaklarda bir günde yayalara nazaran üç kat daha hızlı yol alabiliyordu. Sintaşta-Petrovka halkı icatlarından öyle memnundu ki görünüşe göre ya atlarına ya da at başlı bir tanrıya tapıyorlardı.

Rigveda kutsal ikizlerin nasıl bir rahibin başını kesip yerine ölü bir atın başını koyduklarını anlatır. Kafası kesilen rahip atın başından konuşmuştur. Böyle sahnelerin gerçekten de yaşandığı anlaşılmaktadır. Anthony incelediği bir mezarlıkta, kurban edilen bir insanın başının yerine bir at başı konduğunu görmüştür.

Ama MÖ yaklaşık bin yıllarında arabacıların yerini alan süvariler bu değişiklikten pek de hoşlanmış olamazlar. Çünkü MS 4. yüzyıla yani Hunların Asya'dan çıkışına kadar, Batı üzengiyle tanışmamıştı. Üzengisiz bir atı sürmek bir savaş arabasında ayakta durmaktan çok daha rahatsızlık verici bir durum olmalı.

Morinaları Bulan Ama Japonya'yı Bulamayan Adam

İngiltere'nin, Kuzey ve Güney Amerika'ya giden öncü kâşifi John Cabot'ın ilk seyahatinin 500. yılını anmak için, gemisi *Matthew*'nun hemen hemen tıpkısı, seyahati aynen tekrarlamak için Bristol'den yola çıkacak.

Cabot'ın seyahati Anglo-Amerikan tarihindeki önemi dolayısıyla bu şekilde anılmayı hak ediyor - günümüzde yalnızca Kolomb'un ilk seyahati ve bir de *Mayflower*'ın seyahati benzer şekilde tekrarlanmıştır. İngiliz halefleri Kuzey Amerika kıtasının büyük bölümünü keşfeden ve sömürgeleştiren Cabot olmasaydı o uçsuz bucaksız topraklar İspanya'nın eline geçebilir, bu da insanlık için kestirilmesi imkânsız sonuçlar doğurabilirdi.

Cabot'ın, aristokrat kökenleri bir şiire de ilham veren Massachusetts'lı ünlü bir ailenin kurucusu olduğuna inanılıyor:

İşte güzel Boston,
Fasulyeyle morinanın vatanı.
Lowell'lar bir tek Cabot'larla konuşur,
Cabot'lar bir tek Tanrı'yla.

Uluslararası Deniz Festivali kapsamında Helical Bar emlak şirketinin sponsorluğunda 1997'de denize açılan *Matthew*'nun modern taklidi, aslıyla tıpatıp aynı olmayacak. Kuşkusuz Cabot ve 17 kişilik mürettebatın sahip olmadığı tuvaletleri ve duşları olacak. Modern bir mutfağı da olacak.

Mürettebat sigara içmeyenlerden oluşacak, asıl seyahat yapılırken tütün henüz keşfedilmemiş olduğundan bu gayet yerinde; sefer güvenliği yasalarına uymak için bir telsizi ve acil durumlar için bir motoru olacak. Ama yatak olmayacak ve henüz seçilmemiş maaşlı mürettebatın kendi döşeklerini getirmeleri ve yerde uyumaları gerekecek.

Venedikli Giovanni Caboto'nun büyüleyici bir hikâyesi var. Gençliğinde, o zamanlar sadece bir hac yeri olmayan, aynı zamanda, Doğu'yla Batı arasındaki mal değiş tokuşunun yapıldığı dünyanın en büyük pazarı olan Mekke'ye gitmiş. Doğu baharatlarının, parfümlerinin, ipeklerinin ve değerli taşlarının nereden geldiğini sorduğunda Asya'nın kuzey doğu ucundan geldiklerini öğrenmiş. Bu mallara bu pazarda fahiş fiyatlar ödemektense, Avrupalıların Asya'ya sefer düzenleyip doğrudan ticaret yapmaları gerektiğini düşünmüş hemen. Kolomb gibi tutulacak en iyi rotanın *batıya* gitmek olduğuna karar vermiş. Böylece Avrupa'ya öncülük edecekmiş.

İspanya ve Portekiz tarafından reddedilince ismini İngilizleştirmiş ve İngiltere Kralı VII. Henry'nin desteğini kazanmayı başarmış. Kral ona "bugüne kadar Hıristiyanların bilmediği, putperest ve kâfirlerin yaşadığı adaları, ülkeleri, bölgeleri ve yöreleri arayıp bulması" ve krallığa katması için bir imtiyaz belgesi vermiş. Kral ganimetlerin beşte birini, Cabot geri kalanını alacakmış.

1497 Mayıs'ında yelken açan *Matthew* 52 günde Newfoundland'e ulaşmış, Cabot da beş yıl önce Kolomb'un inandığı gibi

Asya'ya geldiğine inanıyormuş. Ama tek faydalı keşfi Grand Banks açıklarındaki denizin zenginlikleri olmuş. Mürettebat sadece suya sepet sallayıp sonra da yukarı çekerek sayısız morina yakalıyormuş.

Cabot İngiltere adına el koyduğu pek çok yeni ada bulmuş ama Newfoundland'de bir Doğu kültürünün olmayışı onu hayrete düşürmüş. Yerliler, Mekke'de gördüğü zarif şeyleri yapamayacak kadar ilkel görünüyormuş.

1498'de ikinci bir seyahate çıkmış. Kral birinciden çok memnun kaldığı için bu sefer altı geminin parasını vermiş. Jöao Ilavrador adındaki biri Cabot'a Grönland'ın aslında Asya'nın bir parçası olduğunu söylemiş. Grönland'ın kuzey batısındaki buzlu bölgelere doğru giderse zengin Japon krallığına ulaşacağını iddia etmiş. Ama Cabot'ın yolunu buzdağları tıkamış. Yardımcı kaptanlar onu isyanla tehdit etmiş ve Cabot istemeye istemeye dönmeye razı olmuş.

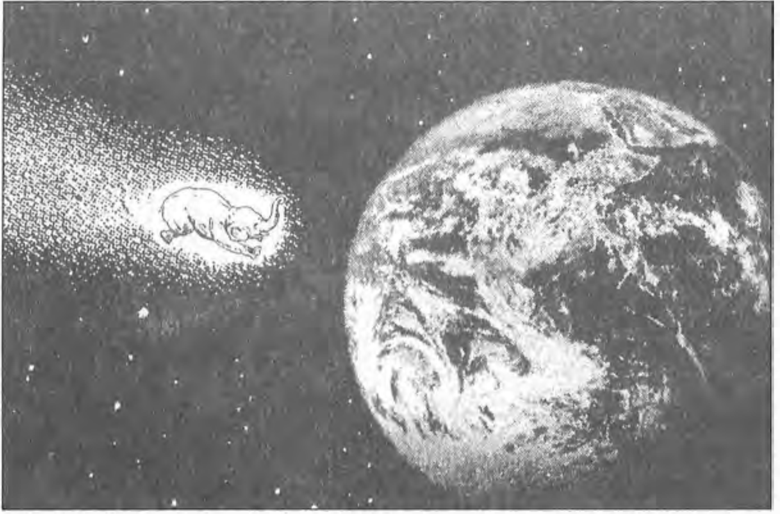
Bu, büyük kâşiflerden biri olmasını engelleyen zaafını gösteriyor: Cabot sonraları hem Macellan'ın hem de Francis Drake'in sergileyeceği o merhametsizliğe sahip değildi. Macellan benzer bir isyanla karşılaştığında anlaşmazlığa neden olan sorunları görüşmek için iki elebaşıyı gemisine davet etmiş, sonra birinin kafasını kesmiş, ötekini de ıssız bir adaya bırakmıştı.

Aslına bakılırsa Cabot'ın ikinci seyahatinin elle tutulur tek başarısı Labrador'a ad verilmesi oldu. Bu ad bilgisiz akıl hocası Jöao Ilavrador'un adından geliyordu.

Öteki Büyük Patlama

Fiziğin konusu olan ve Evren'in başlangıcında yer alan Büyük Patlama'ya değil de, öbür Büyük Patlama'ya yani yaklaşık 500 milyon yıl önce birdenbire atalarımız dahil gelişmiş hayvanların oluşumuna yol açan biyolojik Büyük Patlama'ya dair kayda değer, belki de uğursuz keşifler yapılmakta.

Galaksideki uygarlıkların sıradan şeyler olduğunu düşünenler Dünya üzerindeki yaşamın kısa hikâyesini bir gözden geçirseler iyi ederler. Gezegenimiz yalnızca tarihinin yüzde 99,9'unda zeki yaşam formlarından yoksun olmakla kalmamış, bu sürenin yüzde 90'ında da sadece en ilkel yaşam formlarına ev sahipliği yapmıştır. Gelecekte yıldız kâşiflerinin, Güneş benzeri bir yıldızın etrafında dönen, yaşamaya elverişli bir gezegene gittik-



lerinde Klingonlarla karşılaşacakları fikrini pek de desteklemiyor bu durum.

4 milyar yıl önce yaşamın ilk ortaya çıkışından Kambriyen Dönem'deki karmaşık yaşam formlarına ulaşana kadar, biyolojik açıdan ilginç hiçbir şeyin meydana gelmediği 3,5 milyar yıllık bir duraklama vardı. Dünya Güneş'ten tam da üzerinde yaşamın gelişmesine imkân verecek uzaklıktaysa da, başka dünyalardan ziyarete gelen bir uzaygemisi, astronotları kayaların arasını yoklamadıkça, hiçbir şeye rastlamayacak ve gelişmiş yaratıkların her yerde bulunduğu kuramının yanlış olduğu sonucuna varacaktı kuşkusuz.

Görünen o ki Charles Darwin'in düşündüğü milyonlarca yıllık dönemlere yayılmış aşamalı değişimlerin aksine, biyolojik Büyük Patlama birdenbire meydana gelmişti. Kambriyen "patlamanın" tam tamına 543 milyon yıl önce gerçekleştiği konusunda artık bütün uzmanlar hemfikir. Ondan önce yalnızca ilkel yaşam vardı, hemen ardından da ilk karmaşık hayvanlar ortaya çıktı.

Kambriyen "patlamanın" anahtarı, ondan hemen önceki jeolojik dönem olan Vendiyen Dönem'de. Okyanuslarda büyük

miktarlarda oksijen görülmesi bu döneme rastlıyor; görünüşe göre karbon bileşiklerinin karbon ve oksijen olarak ayrışmasına muazzam bir tektonik hareketlilik neden olmuş. Hayvanlar ancak oksijenle çok sayıda hücre geliştirebilir ve büyüyebilirdi. Ama Vendiyen tektonik hareketliliğin nedeni henüz bilinmiyor. Tek bildiğimiz meydana gelmiş oldukları ve Dünya tarihinin üç büyük gizeminden birinden sorumlu oldukları.

Bu gizemlerden birincisi bir kere ilkel yaşamın neden ortaya çıktığıdır. İkincisi Kambriyen patlama, üçüncüsü de çok sonraları zekânın ortaya çıkışıdır. Bu olaylar olmasa biz var olmazdık. Ama o olaysız 3,5 milyar yıl düşünüldüğünde en azından ikinci gizemin ortaya çıkma olasılığının çok düşük olduğunu, o olmayınca da üçüncünün lafının bile edilemeyeceğini iddia edebiliriz; bu da gezegenler üzerinde zeki yaşam formlarının çok ender rastlanacak bir şey olması gerektiğini iddia etmemizi kolaylaştırır.

Bu yüzden de Enrico Fermi'nin Samanyolu'ndaki Dünya dışı uygarlıklara dair meşhur retorik sorusuna –"Neredeler?"– bir cevabımız var: Hayvan safhasına hiç erişemediler. Yine de bu o kadar kötü bir haber olmayabilir. Bize karşı duracak hiçbir uzaylı yoksa galaksi bizim demektir.

Hazine Seven Bir Canavar

En korkunç efsanevi hayvanlardan biri olan grifon gerçekten de yaşamış olabilir. Gerçek kimliği büyük olasılıkla Titanis olmalı. Titanis kendinden küçük yaratıkları korkuya boğarak kol gezen "dev bir kuştu".

Önce efsane. Heredotos, tarihinde, bir zamanlar İskitya'da –Kırım dolayları– tek gözleri olan, Arimaspianlar diye bir kabilenin yaşadığını söyler.

Bu insanlar kartal başlı, aslan gövdeli devasa hayvanlar olan grifonlar yani "griffin"lerle sürekli savaş halindeymiş. Bu savaş fiziksel olduğu kadar maddi bir savaşmış. Grifonların İskitya'da bol bulunan altın ve değerli taşlara karşı büyük bir sevgisi varmış. Arimaspianlar ne zaman bu değerli şeyleri ele geçirmek için yaklaşacak olsa grifonlar üzerlerine atlayıp onları paramparça ediyormuş.

Sözde yalnızca efsanelerde var olan, tehlikeli hayvanların bekçilik ettiği hazine hikâyelerine, antik dönem efsanelerinde sıkça rastlanır. İyi bir hikâye anlatma fırsatını hiç kaçırmayan Herodotos da halkın hafızasında kalanlardan faydalanmıştı belki de. Herakles'in on birinci "işi" Hesperidlerin Bahçesindeki altın elmaları koruyan ejderhaları öldürmekti. Tolkien'in *The Hobbit*'indeki ejderha Smaug, en çok çaldığı bir hazinenin üzerinde uyuklarken rahat ediyordu. Grifon efsanesi, Titanis'in "hazinesini" yani yavrularını ya da yumurtalarını korumasından kaynaklanmış olabilir.

"Heredotos'un grifon tarifi Titanis'in bilimsel tanımına uyuyor." diyor İngiliz akademisyen George Clive. "Çevikliği, aslanınkine benzeyen bacakları, yırtıcılığı aynı hayvan olduklarına inanmamız için kanıt teşkil ediyor."

Titanis'in gagasının bulunması vücudunun bir modelinin yapılmasını mümkün kıldı. Kaliforniya, Berkeley'deki *Institute of Human Origins*'den Larry Marshall "Gelmiş geçmiş en tehlikeli kuş." diye tanımlıyor onu. Uçamayan, devekuşu benzeri bir yaratıktı, avını devasa pençeleriyle yakalar, kıvrık gagasıyla parçalardı. Milyonlarca yıl önce Güney Amerika'da ortaya çıkan bu hayvan benzediği barışçıl devekuşundan çok daha ölümcüldü. Zayıf kanatlarıyla uçamayacak kadar ağırdı ama bunu korkunç bir hızla koşarak telafi ediyordu. Dört metre boyundaki bu kuş bir attan daha hızlı koşuyor, yakalayabildiği her hayvanı yiyordu. Saldırılarına karşı koyabilecek pek az memeli olmalı.

Glyptodon adı verilen ve başka hiç doğal düşmanı olmayan dev armadillo benzeri memelileri bile avlıyordu. Titanis'in yaşayan tek torunu, Paraguay ormanlarında bulunan Cariama adında, yaklaşık bir metre boyunda, uzun boyunlu bir kuştur. Kendisinden çok daha büyük olan atası gibi koşarken saatte kırk kilometre hıza ulaşabilir.

Titanis'in Kuzey Amerika'ya, oradan da Arimaspianların onlarla karşılaştığı Asya'ya nasıl göç ettiği, bir zamanlar eski de-



nizlerin iki yakasını birleştiren doğal köprülerin jeolojik hikâyesinin bir parçası. Bu köprüler olmasa Dünya hayvan türleri açısından çok daha fakir olurdu.

Üç milyon yıl kadar önce volkanik güçler Venezuela'yı kat eden And Dağları'nın bulunduğu bölgeyi yükseltti ve daha önceleri ada olan iki kıta, Kuzey ve Güney Amerika, yeni Panama kara köprüsüyle birbirine bağlandı. Böylece yüzlerce büyük hayvan türü bu köprüyü geçme ve artık birleşmiş olan kıtada birbiriyle karışma imkânı buldu. Sonra, son buzul çağı sırasında Sibirya'yı Alaska'dan ayıran Bering Denizi üzerinde yeni bir köprü yükseldi.

Alçalan su seviyesi, uzun zamandır sular altında olan toprağı açığa çıkararak çok sayıda hayvanın Asya'ya göç etmesine olanak verdi. Kara ayının, oklukirpinin, armadillonun, karıncayiyenin, atın, kır kurdunun, lamanın, kurdun ataları ve korkunç Titanis bu köprüden geçti.

O sırada insanlar evrimlerini tamamlamışlardı, kamp ateşlerinin başında birbirlerine korkunç hikâyeler anlatıyorlardı; grifon hikâyesi böyle nesilden nesile aktarılarak ortaya çıkmış olabilir.

Soyu tükenmiş olan Titanis-grifon bir bakıma hâlâ canlı. Korkunç, gagaya benzeyen kafası armaları süslüyor. On yedin-

ci yüzyılda, arma uzmanı Sir Thomas Browne *Pseudodoxia Empidemica*'da şöyle yazmış: "Griffin bir yiğitlik ve yüce gönüllülük simgesidir çünkü kartal ve aslandan oluşur, yani en asil hayvanlardan. Bu yüzden de prenslere, başkanlara, generallere ve bütün kahraman komutanlara yaraşır; yine bu yüzden Avrupa'daki asil ailelerin çoğunun armalarında yer alır."

Ancak gerçek grifon, Alice'e deniz altında ayakkabıların "dil balığı ve yılan balığından" yapıldığını anlatan şakacı arkadaştan çok farklıydı.

Edmond Halley, "Pembeli Korsan"

1700 senesinde bir gün bir balıkçı teknesi Newfoundland sahili açıklarında avlanırken eski püskü görünüşlü bir tekne tehlikeli biçimde üstüne geldi. Bunun bir korsan teknesi olmasından korkan balıkçılar ateş açtılar. Bunun karşılığında "korsanların" reisi, gökbilimci Edmond Halley'nin küfür bombardımanı altında kaldılar.

Halley sadece kuyrukluyıldızının ne zaman görüneceğini tahmin etmesiyle ünlü değildi. Aynı zamanda cesur bir kâşifti de, bilimsel bilgi peşinde dünyayı dolaşırdı. Kaptan Cook'tan bir yüzyıl önce Antarktika'yı bulmaya çalışırken neredeyse hayatını kaybecekti.

Halley'nin sadece Kaptan Cook'un değil, kısmen kendisinin kışkırttığı bir isyanla karşı karşıya gelmesiyle Kaptan Bligh'ın

da habercisi olduğunu anlatan bilim tarihçisi Ian Seymour, Halley'nin olağanüstü maceralarını *Astronomy Now*'daki bir yazısında gün ışığına çıkardı.

Edmond Halley 1698'de başlayan ikinci seyahatinde, Kraliyet Donanmasına ait *Paramour Pink* adlı bir gemiyle yola çıktı. "Pink"ler yani Pembe'ler 16 metre uzunluğunda 5 metre genişliğinde, özellikle sığ sular için inşa edilmiş düz altlı gemilerdi. Donanmada pek bilinmezler ve genellikle başka bayrak altında yol alan korsan gemisi zannedilirlerdi.

20 kişilik mürettebat gemiyi tıka basa doldurmuştu. Harrison adındaki (deniz kronometresinin mucidiyle ilgisi yok) birinci kaptan, "akademisyen" Halley'i küçük gören profesyonel bir denizciydi. "Kendisinden çok şey bekleniyor ama karşılığında pek az şey alınıyor hatta hiçbir şey alınmıyor." diye yakınarak ona büyük haksızlık ediyordu.

Aslında bu seyahat sırasında Halley Dünya'nın manyetik alanları üzerinde kapsamlı gözlemler yapmıştı. Seymour bu gözlemlerin "bir yüzyılı aşkın bir süre gemiler için vazgeçilmez olduğunu" söylüyor. Ama Halley çok berbat bir komutanmış. Denizcilik konusunda otorite olmasına rağmen hiç kimseyi kırbaçlatmamış; disiplini alaycılık ve küfürle sağlamaya çalışırmış.

Açıktan açığa başkaldıran Harrison, Halley'nin emirlerine karşı gelmiş ve mürettebata Halley'nin bir baltaya sap olamadığı için zengin tanıdıkları sayesinde komutanlığa getirildiğini söylemiş. Günün birinde bütün mürettebatın önünde Halley'e "sadece Pembe'ye değil bir sandala bile komuta edemeyecek kadar yeteneksiz" olduğunu söylemiş. Halley seyahatin geri kalan bölümünde onu kamarasına kapattırmış. Seyahat sonrası yapılan askeri mahkemede Donanma Komutanlığı Halley'nin hatalarını da dikkate almışa benziyor çünkü isyankâr subay sadece bir uyarıyla yakayı kurtarmış.

Bu sefer daha uysal bir birinci kaptanla ve yine bir Pembe'yle yapılan bir sonraki seyahatte, Brezilya'daki Recife limanında, sonradan sahtekâr olduğunu iddia ettiği Bay Hardwicke adın-

daki İngiliz konsolosuyla takışmış. Hardwicke'e seyahatin amacının güney gökyüzündeki yıldızları gözlemek olduğunu söylemiş. (Gerçekten de Halley, Saint Helena'nın puslu göğündeki 341 güney yıldızını belirlediği için *Royal Society*'ye seçilmişti.) Hardwicke bu hikâyenin inanılamayacak kadar gülünç olduğunu beyan etmiş. Halley'nin gemisinin şüpheli bir biçimde ortaya çıktığını öne sürerek onun korsanlıktan tutuklanmasını emretmiş. Halley bir iki saat sonra şehrin valisinin araya girmesiyle salıverilmiş ama öfkeyle ve özürleri kabul etmeden fırtınalı denizlere açılmış.

Rivayet edilen Kayıp Kıta'yı bulmak umuduyla çok geçmeden Güney Okyanusu'na varmış. Gemi gözcüleri hiçbir haritada görülmeyen üç büyük ada gördüklerini bildirmiş. "Tepeleri düz ve karla kaplı olan süt beyazı bu adalar dikey yarlar" ile çevriliymiş.

Bu buzdağlarıyla ve yoğun bir sisle kuşatılan gemi çok geçmeden ölümcül bir tehlikeyle karşı karşıya kalmış. "11 ila 12 gün yiyeceksiz kalmamız halinde," diye yazmış Halley seyir defterine, "hepimiz ölebilirdik, etrafta tek bir gemi bile yoktu." Geminin manevra yapmasını kolaylaştıran küçüklüğü ve altının düz oluşu sayesinde kurtulmuşlar.

86 yaşına kadar yaşayan Halley gelmiş geçmiş en önemli bilim adamlarından biriydi. Isaac Newton'un arkadaşıydı –bu geçimsiz adamın büyük olasılıkla tek arkadaşıydı– ve bütün gökyüzü yasalarının temelini teşkil eden *Principia*'sının yayımlanmasında etkili olmuştu. Aynı zamanda, kadim yıldızlarıyla evrene bir yaş biçme girişimlerimizi boşa çıkaran bilinen ilk küresel kümeyi de o keşfetmişti.

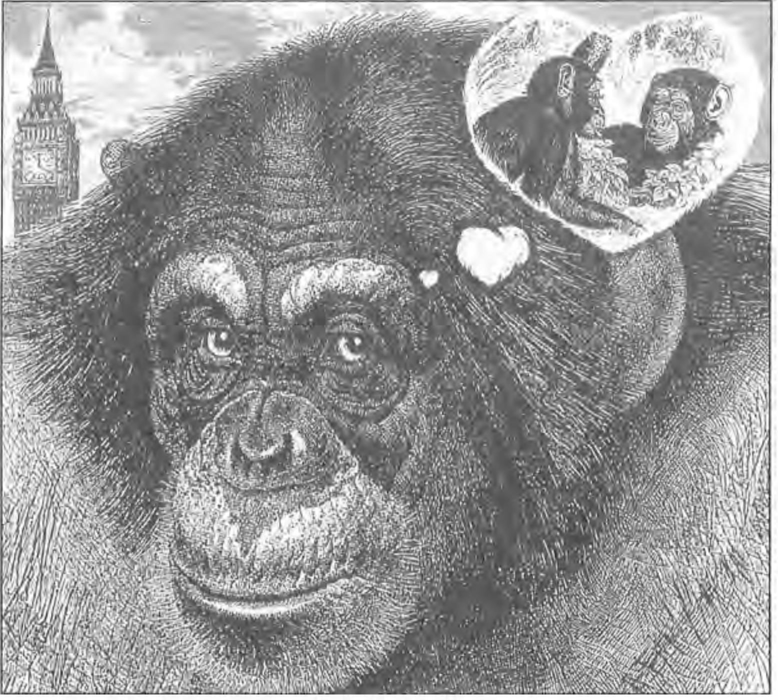
Kraliyet gökbilimcisi iken, ülkesini ziyarete gelen Rus Çarı Büyük Petro'yu ağırlamasından da anlaşıldığı gibi âlem adamdı. Çarla ikisi körkütük sarhoş olup bir hendeğe yuvarlanmışlardı.

Bizim Gibi Şempanzeler

Savaşla, politikayla, tıbbi araştırmalarla uğraşan yegâne hayvan insan değil. Şempanzelerin de bunları yaptığı görülmüş.

"Onları incelemeye ilk başladığımda bizden daha kibar olduklarını düşünmüştüm." diyor deneyimli şempanze uzmanı Jane Goodall. "Ama zamanla bizim kadar kötü olabildiklerini gördüm."

Tanzanya'daki 50 kilometrekarelik Gombe Ulusal Parkı'nda 30 yıl boyunca şempanzeleri –en yakın kuzenlerimizi– izleyen Goodall (yaşam hikâyesi *National Geographic*'te yayımlandı) Dört Yıl Savaşları gibi bir olguya şahitlik etmiş: Dört yıl boyunca iki düşman şempanze kabilesi birbirlerini sistematik olarak takip edip öldürmüş.



On yetişkinin ve bunların bütün yavrularının hayatlarını kaybettiği bu çatışmada onu en şaşırtan şey işlerin sinsi bir profesyonellikle yürütülmesi olmuş. (Görünüşe göre savaşın amacı "hain" olan yani bir kabileden ayrılıp diğerine katılan hayvanlardan intikam almakmış.) Hücuma kalkan ya da pusu hazırlığı yapan savaşçılar, korku ve heyecandan tüyleri diken diken, ormanda tek sıra halinde ilerliyor, kendilerini ele verecek bir hışırtı çıkarmamak için taşlara basarak ilerliyormuş. Kapıştıklarında ise iki ordu birbirlerinin etlerini dişleriyle koparıyormuş.

Ama başka bir savaş aleti kullanmıyorlarmış. Askeri teknoloji, şempanzelerin insanvari bir ilerleme gösteremedikleri üç beş alandan biri. Goodall ve meslektaşları şempanze davranışında şu çarpıcı özellikleri gözlemiş:

Giyim. Ayaklarını dikenlerden korumak için dal parçalarını "sandalet" gibi kullanmayı öğrenmişler.

Politik propaganda için insan yapımı nesneler kullanmak. Mike adında ufak tefek bir şempanze gürültülü bir gövde gösterisi yapmak ve kendi önemini artırmak için gaz tenekelerini birbirine vurarak kendi grubunda liderliğe kadar yükselmiş.

Psikoloji. Faben adındaki bir grup liderinin Figan adında bir erkek kardeşi varmış. Faben ortadan kaybolunca Figan ötekileri kişiliklerinin aynı olduğuna ikna etmek için kayıp ağabeyinin davranışlarını ve vücut dilini taklit etmeye başlamış. Bu sayede başarıyla grup liderliğini ele geçirmiş ve on sene boyunca elinde tutmuş.

Tıp. Bazı şempanzeler karın ağrısını dindiren ve bağırsak parazitlerini öldüren Aspilia adlı bir bitkinin yapraklarını yiyormuş.

Alet yapımı. Sert otları ince şeritler haline getirerek termit yuvalarına sokuyor ve dışarı çıkan böcekleri yakalayıp yiyorlarmış.

Korku ve hayranlık. Yüksek bir şelalenin önünde ayin gibi bir dans yapıyor, görünüşe göre ilk insanları dine yönlendirmiş olabilecek duyguları sergiliyorlarmış.

Evlilik. Bir erkekle bir dişi, Evered ve Winkle, kendi yavrularını büyütmek için yalnız yaşıyorlarmış. Yaşamları boyunca Wilkie'nin kendi oğulları olduğunu bildiklerini açıkça göstermişler.

Yaramazlık yapmak. Frodo adındaki şempanzenin "şımarık veledi", bir muhabiri tepeden aşağı itmiş, Goodall'ı ayak bileğinden yakalayıp yere düşürmüş, bir fotoğrafçıyı da onun üzerine devirdikten sonra sırıtarak uzaklaşmış.

Bunların hiçbiri bizi şaşırtmamalı çünkü şempanzelerin genetik malzemesinin yüzde 98'i bizimkiyle aynı, diğer türlere nazaran çok yüksek bir oran bu. Aslında topu topu altı milyon yıl önce yani memelilerin uzun tarihinde bir göz kırpması kadar bir süre önce, insanla şempanzenin ortak bir atası vardı.

Peki bu ata nasıl böyle yetenekli torunların atası olabildi? *Nature*'daki raporlarda dört bacak üzerinde yürümekle iki bacak üzerinde yürümek arasındaki o çok derin uçurumu aşan büyük insansımaymunların bilinen ilk örneği tanımlanıyor. Do-

kuz milyon yıl önce yaşamış *Dryopithicus laietanus* adı verilen insansımaymun dallarda sallanmayı –ağaca tırmanan çocuklarda ve sirk cambazlarında hâlâ görülen bir alışkanlık– ve ormanda Tarzan'ın yaptığı gibi koşuşturmayı öğrenmişe benziyor.

Londra Doğa Tarihi Müzesi'nden Peter Andrews "Uzun zamandır bütün büyük insansımaymunların yaşamsal önem taşıyan bu ara aşamadan geçtiğine inanılıyordu." diyor. "Ama İspanya'da bulunan bir fosilin incelenmesiyle bu ilk defa kanıtlandı."

Sahte Kefen...

Torino Kefeni'nin gerçek mi yoksa sahte mi olduğunu belirlemek için 1988'de radyolojik deneyler sürüp gitmekteyken, gayri resmi bir grup kefenin bilinmeyen bir on dördüncü yüzyıl Fransız ressamının yaptığı bir taklit olduğuna dair "inkâr edilemez kanıtlar" öne sürerek araştırmacıları yaya bıraktı.

Şimdiye kadar sayısız sahtekârlığı su yüzüne çıkaran, öğretmen, eski sihirbaz ve meşhur Paranormal İddiaların Bilimsel Olarak Araştırılması Komitesi üyesi Joe Nickell, Fransız bir piskoposun Papa VII. Clement'e 1389'da yaptığı bir şikâyeti incelemekle işe başladı. Bu şikâyete göre "piskoposluk bölgesindeki bir ressam, kiliseye, üzerine maharetle bir erkek sureti resmedilmiş bir kumaş parçası getirmiş ve bu kumaşın Hazreti

İsa'nın mezara gömülürken sarıldığı kefen olduğunu iddia etmiştir". Piskoposun daha sonraki bir yazısında, ismi verilmeyen sahtekârın yalanını itiraf ettiğini belirtmesini göz önünde bulundurarak, Nickell bu sahtekârlığın nasıl yapılmış olabileceğini keşfetmek için en iyi yolun kendisinin de bir taklit yapması olduğuna karar verdi.

Kefen'deki İsa suretinin sıradan bir yağlıboya resim olmaması, fotoğraf negatifine benzemesi yani tümseklerinin koyu, çukurlarının açık renk olması onu şaşırttı. İnananlar bunun Diriliş'e eşlik eden bir enerji patlamasından kaynaklandığını söylüyor ama Nickell bunun en eski baskı biçimi olan pirinç-ovma tekniğine benzer bir teknikle yapılmış olup olamayacağını merak etti. Bu teknik Kefen'deki gibi negatif imgeler yaratır.

"On dördüncü yüzyılda ressamlar negatif imgeler yaratmakta ustaydı." demiş Nickell. "Ben de onların yöntemlerini taklit etmeye giriştim, sadece o zamanlar var olan malzemeleri ve teknikleri kullanmaya dikkat ettim."

Dürer'in Yakaran Eller'inin yarım kabartması üzerinde deney yaparak başladı işe, kabartmayı sıvı kırmızı bir boyayla kapladı. Güzel bir negatif imge ortaya çıktı. Kefen'dekini andırıyordu ama hatları çok keskindi. Sıvı kırmızı katmanın, onun imgeyi oluşurken görmesini engellemek gibi bir dezavantajı da vardı. Esas ressamın ne yaptığını görmek isteyeceğinden emindi.

"Bu yüzden de sıvı kırmızı yerine bir sarısakız ve sarısabır karışımı denedim. Ama son tercihim demir oksitten yapılan ve Kefen'e uygulanan mikroskobik testlerin bulgularıyla da uyumlu olan bir toz boyaydı. Ekibimizden birinin alçıdan yaptığı İsa'nın yüzünün kalıbının yarım kabartmasını yaratarak işe başladım. Sonra ıslak bir kumaş alıp kırışmamasına dikkat ederek yarım kabartmayı sardım."

Kumaş kuruduktan sonra toz boyayı kumaşa yedirdi. Böylece kumaşın üzerinde, bir eleştirmenin söylediği gibi "her açıdan Kefen'dekiyle aynı" bir imge elde etti.

Nickell Kefen'in, bir ortaçağ sahtekârlığı olduğunu şüpheye yer bırakmayacak şekilde kanıtlayan daha başka pek çok can alıcı özelliği olduğuna inanıyor. Bunların en önemlisi imge oluşturulduktan sonra boyandığı aşikâr olan kan. "Kan kırmızı, ama öyle olmaması gerekir. Siyah olması gerekir. Kan vücuttan çıktıktan çok kısa bir süre sonra kararır."

Kana dair bir diğer tutarsızlığa ise ekibin bir üyesi, pek çok ceset incelemiş olan eski adli tıp uzmanı Michael Baden işaret ediyor; o da, kanın Kefen'deki gibi küçük düzgün derecikler halinde akmadığı. Kan matlaşır ve kararır. Ama Kefen'de böyle bir şey yok. Her şey çok yapay ve artistik, gerçek bir cesette olabilecek yaralarla ilgisi yok.

"Kefen'in üzerindeki kan adli tıp testlerine tabi tutulmuş ve çok tuhaf bir şey bulunmuş. Ortaçağda ressamların yaygın olarak kullandığı kırmızı aşıboyası içerdiği anlaşılmış; bu madde kana karışırsa öldürücü cıva zehirlenmesine sebep olur." diyor Nickell.

Kefen'in gerçek olduğunu savunanlar, büyük olasılıkla bir zamanlar devasa freskli bir tavanın altında asılı olduğunu ve üzerine boya damladığını söylüyor. Ama bunun nerede ve ne zaman olduğunu söyleyemiyorlar. Nickell'e göre bu açıklama "biraz fazla masumane. Kefen'in üzerindeki suretin, kefenin İsa'nın başına sarılı olmasından dolayı çıktığı varsayılıyor. Ama geometri kuralları, bir bezi düz bir yarım kabartmaya değil de gerçek, üçboyutlu bir başa sararsanız bazı biçim bozuklukları olacağını söylüyor. O durumda doğal olmayan bir biçimde çarpılmış bir yüzle karşılaşmanız gerekir. Ama bizim elimizde bu düz imge var. Benim deneyimde elde ettiğim imgeyle hiç ilgisi yok."

Ama Nickell ve ekibine göre en etkileyici kanıt, Kefen'in yaratıldığı varsayılan zamanla ilk olarak sözünün geçtiği zaman arasında 1300 yıllık bir boşluk olması.

"Bu en kutsal emanetin bütün Hıristiyanlık âleminde bilinmesi gerektiğini düşünmeden edemiyor insan. Oysa bin yıldan

da uzun bir zaman meçhul kalmış. Aziz Augustinus İsa'nın nasıl göründüğünü kimsenin bilmemesine çok dertlenirmiş. Ortaçağın başlarında ressamlar İsa'yı sakalsız bıyıksız, Apollon'a benzeyen bir genç olarak resmederdi. Sonra on üçüncü ve on dördüncü yüzyıllarda –ressamların gözünde– tam da Kefen'deki kutsal görünümüne büründü."

On dördüncü yüzyılın sahte kutsal emanetlere sıkça rastlanan bir dönem olduğu gerçeğini –aynı anda en az üç kilise Mecdelli Meryem'in naaşının kendilerinde olduğunu iddia etmişti– göz ardı etsek bile, Kefen'in o yüzyıla ait bir sahtekârlık olduğu kuramı kanıtlarla doğrulanıyor.

... Ve Sahte Uzaylılar

Dünya'ya gelmiş bir uzaylının sözde otopsisini gösteren filmi –"Roswell vakası" adıyla anılan olay– pek çok kişi görmüştür, biraz sağduyusu olanlar uzaylının sahte olduğunu anlamıştır. Ama şimdiye kadar cevabı verilmemiş daha ilginç bir soru var ki o da sahte uzaylının *nasıl* yapıldığı.

Artık bu cehaletimiz son buldu. Madrabazlarla sahtekârların korkulu rüyası, iki ayda bir yayımlanan *Skeptical Inquirer*'da yer alan iki harika yazı, bu işin tamı tamına nasıl yapılmış olabileceğini ve kendi yazarlarının elinden çıksa "uzaylı"nın nasıl daha inandırıcı olacağını gösteriyor.*

* *The Skeptical Enquirer*, yayımcısı Paranormal İddiaların Bilimsel Olarak Araştırılması Komitesi, 3965 Rensch Road, Amherst, New York 14228-2743

UFO folklorunun bu örneğinin mazisi gayet iyi biliniyor. New Mexico'da, Roswell'de 1947 Temmuz'unda bir hava kazası meydana geldi. Büyük olasılıkla askeri bir casus uçak düştü ve ABD hükümeti, dağılan parçaların Sovyetler Birliği'nin eline geçmemesi için doğal olarak işi örtbas etmeye çalıştı. Ama UFO fanatikleri çok daha başka bir şey olduğunu iddia etti. Dünya dışı bir uzay aracının yere çakıldığını, içindeki uzaylının öldüğünü ileri sürdüler, filmde görülen de onun cesediydi.

"Bence çok daha iyi bir sahte uzaylı yapılabilirdi." diyor *Inquirer*'ın yazarlarından Trey Stokes. Hollywood'da *The Abyss, Batman Returns* (*Batman'in Dönüşü*), *RoboCop II, The Blob* gibi filmler için canavarlar ve uzaylılar yaratmış olan bir özel efekt sanatçısı olan Stokes, kendisinin bu sahteciliği nasıl yapacağını anlatıyor.

Yapılması gerekenler belliydi. Film 1940'larda çekilmiş bir belgesele benzemeli. "Uzaylı", kafalardaki yaygın uzaylı imgesini –neredeyse insan ama tam da değil– andırmalı ve ölü yaratık, insanlarda bulunmayan organları "keşfeden" tıp araştırmacıları rolündeki aktörlerin yaptığı otopsi sırasında görülmeli.

En kolayı, büyüklüğü ve vücudunun şekli yapılmak istenen uzaylıya benzeyen birini bulmak ve vücudunun plastikten bir kalıbını almaktır. Böylece temel şekil elde edilir. Sonra yaratığa garip bir görünüm vermek için üzeri dişçilerin diş kalıbı almak için kullandığı, hızla donarak elastik bir yarı katıya dönüşen macunumsu bir maddeyle kaplanır. Uzaylıya altışar el ve ayak parmağı takılır - on biraz fazla sıradan olur. Bunu yaparken "ellere" ve "ayaklara" teller konur ki parmaklar uzun ve belirgin olsun. Sonra yüze tuhaf bir ifade verilerek baş yeniden şekillendirilir.

Sonra kameralar çalışmaya başlar ve "araştırmacılar" gövdeyi keserken görülür. Büyük olasılıkla Bay Stokes'un "kitaptaki en eski numaralardan biri" dediği şeyi uygulamışlardır. Birisi bir neşterin kameraya bakmayan tarafına küçük bir tüp iliştirir. Neşter keserken uzaylının "kanı" tüpten dışarı sızar ve neşter

ardında bir iz bırakmış olur. Sonra araştırmacılar mahalle kasabından alınıp, uygun bir işlemden geçirilmiş ciğerleri ya da böbrekleri karından çıkarır.

Bir Hollywood profesyoneli bu işi bu şekilde yapardı. Ama, Ohio Cleveland'da çalışan bir cerrah olan Joseph Bauer filmin son derece beceriksizce olduğunu ve "iyi yönlendirilmemiş amatörlerin" işi olduğunu söylüyor.

Kadavranın etrafındaki başlıklı adamlar, ne kendi mikroplarının saçılmasını ne de uzaylı mikropları almalarını engelleyebilecek arıcı maskeleri takmış. 1952'de Hint Okyanusu'nda tamamen korunmuş halde bulunan tarihöncesi bir koelakantı incelerken filmleri çekilen balıkbilimcilerin dikkatli, bilimsel tavırlarıyla alakasız bir kayıtsızlıkla kesip biçiyorlar uzaylıyı.

"Tecrübesiz ve beceriksiz eller, organların yapılarını, birbirleriyle ilişkilerini anlamaya ya da incelemeye hiç gayret göstermeden rasgele, plansız bir biçimde oraya buraya saldırıyor. Vücudun içindeki tuhaf şeyler körlemesine kesilip tasların içine atılıyor."

"Bu uzaylı gerçek olsaydı," diye ekliyor Bay Bauer alayla, "film yüzyılın cinayetinin –barbarca bir kasaplığın ve hem bu deforme yaratık hakkında biraz bilgi edinme fırsatının hem de eşsiz delillerin yok edilmesinin– belgeseli olurdu."

İki yazar da yorumlarının gelecekte bir UFO sahtekârını, daha inandırıcı filmler çekmeye kışkırtmak ve ona bu işi nasıl yapacağını öğretmek gibi bir tehlike arz ettiğinin farkında.

Nasıl Bir Yarışı Kaybedip Dünya'yı Kazandık

100.000 ila 40.000 yıl önce Avrupa ve Ortadoğu'da yaşayan ve sonra ortadan kaybolan bir ırk olan Neandertal insanına ne oldu? Soylarının tümüyle tükenmesi tarihin en karmaşık bilmecelerinden biridir; artık bu bilmecenin çözümüne biraz daha yaklaştık.

H.G. Wells'in *The Grisly Folk* adındaki meşhur kısa hikâyesinde biraz uğursuz bir görünüm arz eden bu insanlar, bize pek benzemiyordu. O zamanki atalarımız olan Cro-Magnon insanından (adını 1868'de kalıntılarının bulunduğu güney Fransa'daki kayalık bölgeden alıyor) biraz daha kısa ve tıknazlardı. Neandertal insanının –1856'da Almanya'da Neander Vadisindeki bir mağarada bulunan iskelet yüzünden bu adı almışlardır– yüz hatları kaba, çeneleri güçlü, alınları eğimli ve kaş ke-

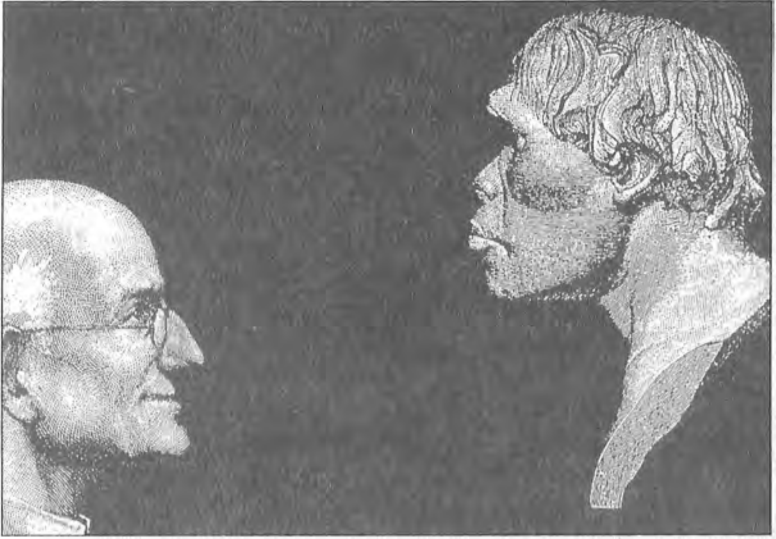
merleri çıkıktı, büyük olasılıkla kılla kaplılardı. Kısacası hayvansı bir görünümleri vardı. Neandertal insanının, Wells'in öne sürdüğü gibi, atalarımızın çocuklarını büyük olasılıkla yemek üzere kaçırmak gibi bir alışkanlıkları olduğu için, onları atalarımız mı katletti?

İlk insanlar konusunda uzman olan James Shreeve, *Discover*'da Neandertal insanının uzun öyküsünü parçaları ustaca birleştirerek anlatıyor. Bu iki önermenin de büyük olasılıkla yanlış olduğu –özellikle de öldürülen Neandertallere ait toplu mezarlar bulunmadığı için– ve ortadan kaybolmalarının çok daha olağandışı bir açıklaması olduğu sonucuna varıyor.

Önce işin arka planı. Bütün yaşayan insanların, yaklaşık 200.000 yıl önce (Bkz. Ata Patlaması, s. 59) Afrika'da yaşamış (genellikle "Havva" diye anılan) tek bir kadının soyundan geldiği düşünülüyor. Tabii onun da kendi ataları vardı ama soyun devamı bu tek dişi bireyden geçiyor. 100.000 ila 50.000 yıl önce Havva'nın torunları Avrupa'ya ve Asya'ya göç etti. Bu onları Neandertal insanıyla doğrudan ilişkiye geçirdi. Bunlar modern insanın kuzenleriydi ama ırkın çok daha eski bir dalından geliyorlardı. (Görünüşe göre ikisinin de ortak atası, bir milyon ila 700.000 yıl önce Afrika'da yaşayan *Homo erectus*'tu.)

İnsanlığın iki uzak dalı birleştiğinde ne oldu? Kanıtlara bakılırsa hiçbir şey olmadı. İnsan iki ırkın ya savaşacağını ya sevişeceğini düşünüyor ama ikisini de yapmadılar. Shreeve bunun şaşırtıcı olduğunu kabul ediyor. "İnsanlar çiftleşmeyi sever. Diğer açılardan gaddarca belirgin olan ırklar arası engeller cinsellik söz konusu olduğunda erir gider." Kaptan Cook'un denizcilerinin, tenlerinin rengi kendilerininkinden farklı olan Pasifik adaları sakinleriyle nasıl tereddütsüz seviştiğini ve Aztekleri yenen Cortes'in, politikadan ziyade aşk ya da arzu uğruna nasıl bir Aztek prensesiyle evlendiğini hatırlatıyor Shreeve.

Olağandışı gerçek şu ki Cro-Magnon atalarımız 50.000 yıl boyunca Neandertal insanıyla bir arada yaşamış ve onlarla hiç cinsel ilişkide bulunmamış. Bunun nedeni, biyolog Ernst



Mayr'ın tür tanımına göre ("üreme açısından diğerlerinden yalıtılmış"), aynı türden olmamaları. Kısacası bir tür, yalnızca kendi türünün bireyleriyle çiftleşen bir gruptur.

Bu tanıma göre, Neandertal insanı Cro-Magnonların ilgisini çekmiyordu o kadar. Onları cinsel ve toplumsal olarak görmezden geliyor, onlara sadece ilginç olmayan hayvanlar gözüyle bakıyorlardı.

Johannesburg'daki Witwatersrand Üniversitesi'nden Judith Masters bu olguyu hayvanlarda –örneğin kuşlarda ve köpeklerde– görülen, sadece kendi türlerinden bireylerin çiftleşme çağrılarına karşılık verme olgusuna benzetiyor. "Bir türün dişisi başka bir türün erkeğinin çağrısını duyabilir ama hiçbir tepki vermez. Bütün bu yaygaranın nedenini anlayamaz."

Shreeve bu durumun, Doğu Afrika'daki kırsıçanımsı memelilerin, dış görünüşleri aynı olan ama erkeklerinin penisleri değişik büyüklüklerde olduğu için birbirleriyle çiftleşmeyen iki ayrı türünde görülen durumun bir benzeri olabileceğini söylüyor. Cro-Magnon insanı ve Neandertal insanı gibi: Birbirlerini görüyorlar ama ortak bir "döllenme mekanizmaları" olmadığından birbirlerini hiç umursamıyorlar.

Zenginlik ve başarı maddi ilerlemeye bağlı, o da büyük ve karşılıklı işbirliği yapan bir topluluk gerektiriyor. Kendilerinden daha zeki olan kuzenlerinin oluşturduğu topluluktan dışlanan Neandertal insanı ancak gerilemiş ve soyu tükenmiş olabilir.

En Öldürücü Silah

Moğollar 1345'te Kırım'daki bir Ceneviz kalesini kuşattıklarında tarihin en öldürücü silahını kullandılar. Silah 75 milyon insanı öldürdü, o zamanki insan nüfusunun yarısından fazlasını.

Bu silah mancınıktı. On altıncı yüzyılda yerini topa bırakana kadar bütün stratejik aletlerin en etkilisi olan, kuşatmalarda kullanılan dev sapan. Yukarıda anılan olayda kuşatmacılar, şehir surlarının üzerinden hıyarcıklı veba virüsü taşıdığını bilmeden moloz atmıştı. Sonra Cenevizli denizciler bu hastalığı Akdeniz limanlarına yaydı.

Scientific American'daki enfes bir makalede, MÖ beşinci ya da altıncı yüzyılda Çin'deki icadından itibaren mancınığın tarihi ve İslam imparatorluğunun ve Moğol imparatorluğunun ya-

yılmasındaki rolü anlatılıyor.

Askerlik bilimini, felsefeye benzeyen değersiz bir uğraş olarak gören ve küçümseyen Romalılar mancınığı bilmiyordu. İkinci yüzyılda Roma'nın önde gelen askeri mühendislerinden biri olan Julius Frontinus "Gelişimleri bakımından sınıra dayanmış, artık geliştirilme ümidi görmediğim yeni savaş makinelerine dair bütün fikirlere kulaklarımı tıkayacağım." diye yazmış.

Bir iki yüzyıl sonra Hunların üstün atlı okçuları onu bu tavrından vazgeçiremese de mancınık vazgeçirirdi. Mancınık düzlükte yapılan meydan savaşlarında pek işe yaramasa da surları en güçlü kalelerin bile savunmasını kırmakta olağanüstü etkili olmuştur.

1291'deki Akkâ kuşatmasında, Memluk sultanı el-Eşref Halil tam 72 mancınığı aynı anda kullanmıştı. Massachussetts'taki Salem State College'da askeri tarihçi ve *Scientific American*'daki makalenin yazarlarından biri olan Paul Chevedden "Şahitler gülleleri –kocaman kaya parçaları– 'uçan dağlar ve tepeler' olarak tarif etmiş." diye yazmış.

Eskiden İngiliz Ordusunda subay olan Hew Kennedy'nin yaptığı deneylere göre mancınıklar bir ton ağırlığında bir kaya



parçasını 150 metre ileriye, saatte 140 kilometreden daha hızlı fırlatabiliyordu. Kennedy, on üçüncü yüzyıl mancınıklarının üç kopyasını yapmış ve İngiltere kırlarında ölü bir domuzu, bir otomobili ve bir piyanoyı fırlatmış, sonra da makinelerini askeri tarih üzerine bir sergi için Suudi Arabistan hükümetine satmıştı.

Mancınıkların kullanımı kalelerin gelişiminde de önemli bir rol oynadı. Güllelere karşı koyabilmek için surlar daha kalın örüldü, istihkâm da savunmada olanların kendi mancınıklarını üzerine koyabilecekleri şekilde kuvvetlendirildi. On üçüncü yüzyılda Kahire Kalesi bir nükleer sığınağın ortaçağ eşidi halini almıştı. Güçlendirilmiş çatılar içeriyi duvardan aşan güllelere karşı koruyordu. Dış surlar devasa kulelerle takviye edilmişti, buralara yerleştirilen mancınıklar düşmanın "bataryasını" atış menziline getirmesini bile engelliyordu.

Bütün gülleler öldürmek ya da yıkmak için atılmıyordu. Mahkûmların kesik başlarını atarak kuşatma altındakilerin moralini bozmak çok yaygındı. Tolkien'in romanı *The Lord of the Rings*'te de (*Yüzüklerin Efendisi*) Gondor kuşatması sırasında buna benzeyen korkunç bir sahne yer alır.

İlk mancınıklar kas kuvvetiyle çalışıyordu. Gülle ortasından yükseğe asılı bir direğin bir ucuna yerleştiriliyor, sonra askerler direğin öteki tarafını aşağı çekiyordu. Böylece gülle yaklaşık 45 derecelik bir açıyla havaya fırlayarak uzun bir eğri çiziyordu. Sonraki makinelerin, çağdaşları tarafından görünüşleri dolayısıyla "testisler" adı verilen daha iyi çalışan ağırlıkları vardı.

Mancınıklar muazzam bir güç açığa çıkarıyordu. Chevedden ne yaptıklarını bilmeyenleri mancınık inşa etmemeleri konusunda uyarıyor. Hernán Cortés ve fatihleri 1521'de Azteklerin Tenochtitlan şehrini kuşatırken bir mancınık kullanmaya kalkışmıştı. İlk kaya dimdik havaya fırlayarak, mancınığı inşa edenlerin kafasına indi. "Mancınık yapmak isteyenlerin dikkatine."

Ata Patlaması

Çok daha köklü –en azından çok daha eskilere dayanan– bir soyağacıyla övünebiliriz artık. Kaliforniya, Berkeley'deki biyologlar şu anda hayatta olan bütün insanların 200.000 yıl önce Afrika'da yaşamış bir kadının soyundan geldiği sonucuna vardı.

Birçok kişi bu iddiaya inanmakta zorlandı. Böyle bir iddia ilk bakışta aritmetik bir saçmalık gibi görünebilir. Zamanda geriye gidildikçe insanın atalarının sayısı artar. Öyleyse soyumuzun yaklaşık 7000 nesil önce yaşamış tek bir bireye dayandığını nasıl varsayabiliriz?

Şöyle akıl yürütebiliriz: Herkesin bir annesi bir babası olduğuna göre, her nesil için 30 yıllık bir süre tanıyarak, herhangi bir yılda kaç atamız olduğunu hesaplayabiliriz. Aradaki yıl sa-

yısını 30'a böleriz; 2 üzeri bu sayı kaçsa ata sayısı da odur. Örneğin Kraliçe Victoria'nın 1837'de tahta çıkışı bundan yaklaşık beş nesil önceye denk gelir. Böylece şu an yaşayanlarımızın büyük büyük büyük dedeleriyle ninelerinin sayısı 2 üzeri 5 yani 32 olur.

Tarihte gerilere gittikçe bu hesap oldukça iyi bir biçimde iş görmeyi sürdürür. Kral III. George'un tahta çıktığı 1760 senesinde hepimizin 256 kadar yaşayan atası vardı, İspanyol Donanması'nın yenildiği 1588 yılında bu sayı 8192 idi. Buraya kadar iyi, ama belli bir noktada bu hesap iflas ediyor.

Agincourt Savaşı'nın yapıldığı 1415 senesinde her birimizin yarım milyondan fazla atası olmuş olması gerekiyor –İngiltere nüfusunun yüzde 10'undan fazlası– ve 1066'daki Norman İstilası sırasında da her birimize en az 2.000.000.000 ata düşüyor, o zamanki dünya nüfusundan kat kat fazla!

Bu nasıl mümkün olabiliyor? Ben derim ki bu uzak ataların çoğu aynı insan. On beşinci yüzyılın başlarında herkes neredeyse kaçınılmaz olarak kuzenleriyle evlenmeye başlamış çünkü toplumsal kısıtlamalar ve yüksek ölüm oranları evlenecek başka kimse bırakmıyormuş.

Kara Ölümün yol açtığı yıkımı hesaba kattığımızda bile, zamanda geriye dönüp baktığımızda soyağaçlarımız birleşmeye başlıyor. Sonuç olarak insan ırkının eksiksiz soyağacı çok uzun kuyruklu bir iribaş şeklinde olmalı.

Kuyruğun ucunda yer alan 200.000 yıl önce yaşamış o uzak Afrikalı atanın torunlarının sayısı, yaşamlarının tehlikelerle dolu olması nedeniyle ilk başta son derece yavaş artmış olmalı. O uzun kuyruk da bundan kaynaklanıyor.

Sonra, 2000 yıl önce Roma İmparatorluğu'nun başlangıcında kuyruk epeyce kalınlaşmış olmalı. İmparatorluklar içinde korunan insanların çoğunun, doğal yaşam sürelerinin sonuna kadar yaşama olasılığı vardı. Sonraki yüzyıllarda, torunlar da yakın atalarımız kadar hızlı çoğaldı. İribaşın gerçekten irileşen başının nedeni de işte bu.

Bir Arkeolog Olarak Napoléon

Fetih seferleri sırasında çoğu ordunun aklında iki şey olmuştur: Yağma ve tecavüz. Ama Napoléon'un Mısır'ı istilası bir istisnaydı. Askerleri Nil'in bir dönemecinden çıkıp da Teb şehrinin kalıntıları arasında Karnak ve Luksor tapınaklarını gördüğünde, bir şahidin anlattığına bakılırsa "bütün ordu birdenbire, şaşkınlık içinde durdu ve hayranlıkla ellerini çırptı".

Napoléon'un 1798'deki Piramitler Savaşı'nda ülkenin despot Memlük krallarını bozguna uğratmasından sonra başlayan Mısır seferi, *Scientific American*'daki bir makaleye göre bilim tarihinin en önemli olaylarından biriydi. Mısır'a yanında getirdiği –ama bir sene sonra iktidarı ele geçirip Birinci Konsül olmak için aceleyle Paris'e dönerken ardında bıraktığı– 151 bilim ada-



mı, mühendis, hekim ve araştırmacı, bu ülke hakkında öyle çok bilgi topladı ki başka hiçbir işgalci güç bunu aşamadı, diyor makalenin yazarı Princeton Üniversitesi'nden Charles Gillispie.

Bir araya topladıkları bulgular 1809'la 1828 arasında *Mısır'ın Tasviri* adı altında basıldı. Bu yapıt öyle kapsamlı ve ayrıntılıydı ki özel yaptırılan maun bir kitaplığa yerleştirilmişti (bir örneği British Library'de görülebilir).

Folyo levhalardan oluşan 10 ciltte ve 50'si renkli 837 bakır oymabaskı içeren 2 atlasta toplanan 7000 sayfalık bu eserde anılar, yorumlar ve haritalar –ve bunların yanı sıra artık var olmayan yapıların ve kitabelerin kayıtlarını içeren 3 atlas– yer alıyordu.

Napoléon'un gelişine kadar, tek tük seyyahların anlattıkları dışında Yukarı Mısır hakkında hemen hemen hiçbir şey bilinmiyordu. Muazzam anıtlar, iki bin yıl önceki Roma istilasından beri kumlara terk edilmişti. Ama Fransızlar Mısır'ı hayata döndürdü. Çalışmalarının bir örneği Karnak'ın güney kapısının ilk zamanlarını düşünerek yaptıkları muhteşem bir çizimdir. Verdi'nin Aida operasından bir sahneye benzeyen (muzaffer Teb kralı önünde askerleri, ardında tutsakları zafer takının altından geçmektedir) bu resim, Paris'teki Zafer Takı'nı yaptırmak için Napoléon'a da ilham verecekti.

Napoléon'un yanında götürdüğü bilim adamları Eski Mısır uygarlığını inceleyen bilim dalının kurucularıdır. Firavunlara

ait yapıların üzerinde kullanılan Eski Mısır dili o zamanlar çözülmemişti. Bir şifreyi çözmenin yollarından biri, bir sözcüğün metinde geçtiği yerleri bulmaktır. 1822 yılına gelindiğinde Jean-François Champollion, Rosetta Taşı'nın üzerinde yer alan üç ayrı yazı sisteminde de –hiyeroglif, demotik yazı ve Yunanca– "Ptolemaios" sözcüğünü tespit etmişti.

Birkaç on yıl sonra bu başlangıç araştırmacıların bütün metinleri çevirebilmesine imkân tanıdı. Bu arada Fransızlar 1803'te, üzerinde yazanları kopya ettikten sonra, Taş'ı istemeye istemeye İngilizlere teslim etti. Ne tuhaftır ki, Nelson Nil Savaşı'nda Fransızların donanmasını yok edip ordularını Mısır'da yalnız bıraktığında İngilizler Fransız kültürel misyonunu desteklemişti.

Fransız araştırmacılar daha başka pek çok önemli keşifte bulundu. Ordu zorlu bir çöl yürüyüşünde, var olmayan göllerin görüntüleriyle eziyet çektikten sonra Gaspard Monge serapların gerçek doğasını saptadı. Jules-Cesar Lelorgne de Savigny, Mısır'ın kötülük simgesi olan zehirli uçan yılanlar tarafından istila edilme tehlikesiyle sürekli karşı karşıya olduğu, ancak bu yılanlarla beslenen beyaz ibislerin bu tehlikeyi kontrol altında tuttuğu yolundaki, Kitabı Mukaddes'ten kaynaklanan efsaneyi sona erdirdi. 1805'te basılan *İbis'in Doğal ve Efsanevi Tarihi* adındaki kitabında, ibisin uçan yılanları yemediğini, zaten böyle bir yılan da olmadığını yazmıştı.

Mısır uzun zamandır halk arasında tuhaf hayvanların vatanı kabul ediliyordu. Shakespeare'in Kleopatra'yı öldüren yılanı tarif ederken "kobra" yerine gizemli "Arap engereği" tanımını kullanması da bunun bir örneğidir.

De Savigny Mısır'da yaşayan hayvanlardan 1500'ünün birer örneğini toplamış, böylece "homoloji" (benzerlik) bilimini kurmuştur. Bu, hayvanların aynı kökenden gelen organlara sahip olabileceğini ama bunların, insanın kolları ve yarasının kanatları gibi ille de aynı işlevi görmesi gerekmediğini gösteren Darwin'in evrim kuramının önemli bir bölümünü oluşturmuştur.

Bunların hiçbiri rastlantısal değildi. Napoléon, bu sefere özellikle Avrupa bilimini Mısır'a getirmek için başlamıştı. Doğu'nun önemine dair bir saplantısı vardı.

Mısır'a giderken ona eşlik eden fizikçi Jean Baptiste Fourier "Bu fethin Avrupa'yla Asya'nın gelecekteki ilişkilerini etkileyeceğinin farkındaydı. Bilimi ve teknik sanatları kullanmadan amacına ulaşamazdı." demiş.

Napoléon'un bu vakadaki hareket tarzı diğer sömürge güçleriyle tezat oluşturuyor, örneğin Belçikalılar Afrika'da ele geçirdikleri toprakları o kadar ihmal etmişlerdi ki oradan çekildiklerinde her yer harabeye döndü.

Gerontokratlar

Muhterem kır sakallılar esti gürledi,
O tüyü bitmemiş çocuklar
Kendilerini yaşlı babalarından
Daha mı akıllı sandılar?

Robert Burns, *Simpson'a Mektup*

Tıbbın sürekli gelişmesi hepimizi yoksullaştırabilecek bir krize yol açma tehlikesi taşıyor. İnsanlar çok daha uzun yaşıyorlar. Ama vücutlarının zamandan daha az etkilenmesine rağmen, zihinlerinin gücünü yitirmesini önleyecek bir şey henüz icat edilmedi.

Şimdiki Çin ve Brejnev devrindeki Sovyetler Birliği gibi, Aristoteles'in "gerontokrasi" adını verdiği yaşlı ve zihnen güçsüz insanlar tarafından yönetilmeye yazgılıymışız gibi görünüyor. İstatistikler açık. Yaşı 65 ve üzerinde olan Avrupalıların sayısı son otuz yılda neredeyse ikiye katlanarak 47 milyondan 93 milyona çıktı. OECD'ye (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı) göre 2025 yılına gelindiğinde Avrupalıların dörtte biri 65 yaşın üzerinde olacak. Ortalama yaşam süresinin en uzun oldu-

ğu ülke olan Japonya'da (erkekler için 75,6 yıl, kadınlar için 81,4 yıl) sürekli yeni rekorlar kırılıyor. ABD'de bile yaş ortalaması bir rekora ulaştı: 32,3

Aşırı nüfus artışının tehlikelerine karşı onlarca yıldır sürdürülen propaganda gittikçe büyüyen bir nüfus felaketi yarattı. Doğum oranları düştü –propagandacılar da bunu istiyordu– ama bu düşüş yaşlılar için geliştirilmiş daha iyi ilaçlarla birleşince, fiziksel olarak sağlıklı ama zihnen yetersiz yaşlı insanların çoğunlukta olduğu bir nüfusla karşı karşıya kalabiliriz.

En kötü olasılık da bu insanların hükümetlerde daha fazla yer alacak olması. Geçmiş örnekler düşünüldüğünde bu eğilim feci sonuçlar verebilir. Shelley'nin "yaşlı adamların huysuz oldukları, kendi bildiklerini okudukları" yolundaki uyarısından binlerce yıl önce, insanlar İhtiyarlar Heyeti ve benzer isimler taşıyan gerontokratlara kendilerini teslim etme gibi tehlikeli bir alışkanlık edinmişti.

Bir zamanlar eski dünyanın en güçlü ve ümit vaat eden uygarlığı olan Sparta, 60 yaşından küçüklerin alınmadığı 23 kişilik idare heyeti *gerousia* tarafından mahvedilmişti. *Gerousia*'nın kralın üzerinde bile mutlak bir gücü vardı. İstediklerini yargılamadan ölüme mahkûm edebilirlerdi ve halkın bütün "çarpık" kararlarını veto etme haklarıyla övünürlerdi. Peloponnesos Savaşını kazanan ancak *gerousia*'nın huysuz bunaklığıyla yerle bir edilmeye boyun eğen Sparta için Thukydides şunları söylemiş:

> "Diyelim ki Sparta şehri terk edildi ve tapınaklarla zemin planı hariç bir şey kalmadı. İleriki çağlarda bu gücün önüne layık olduğuna kimse inanamayacak. Şehirlerinin muazzam tapınakları ya da başka anıtları yok. Daha ziyade bir araya gelmiş birkaç köyü andırıyor, bu yüzden de hiçbir albenisi olmayacak."

O tarihten kısa bir süre önce eski dünya bir yaşlı despotlar hanedanlığı olan Pers kralları tarafından kuşatılmıştı. Bunların

sonuncusu Kserkses, askerlerini boğmasının cezası olarak denizin bin kere kamçılanmasını emretti. "Kalleş su!" diye bağırdı. "Kral Kserkses, istesen de istemesen de üzerinden geçecek!" Çünkü ihtiyarlıkla despotluk bir araya geldiğinde, her türlü kaynaktan, hatta cansız bir nesneden gelen bir direnişe bile çok zor tahammül edilir.

İnsanın aklına Prusya Kralı Friedrich Wilhelm'in bunaklık dönemi geliyor. Bakın Macaulay ne yazmış:

> "Rasgele güç kullanma alışkanlığı onu acımasız bir insan yapmıştı. Öfkesi sövgüler ve yumruklarla patlak veriyordu. Majesteleri yürüyüşe çıktığında, hayvanat bahçesinden vahşi bir hayvan kaçmış gibi herkes sağa sola kaçışıyordu. Sokakta karşısına bir hanım çıkacak olsa önce bir tekme atar, sonra da evine gidip veletlerine sahip çıkmasını söylerdi. Bir din adamı görecek olsa muhterem beyefendiye okumaya ve dua etmeye gitmesini ihtar eder, bu sofuca öğüdünü tutsun diye de adamı değneğiyle evire çevire döverdi."

Yaşlılıkta giderek zayıflayan zihin, sürekli bozulan yongalarının yerine yenisi konmayan bir bilgisayara benzetilebilir. Gençlikte beynin bütün bölümleri yaklaşık 10 milyar nöronla yani sinir hücresiyle birbirine bağlıdır. Bir bilgisayarın elektronik bağlantı yolları ise bir sıra takip eder. Bu nedenle de bir bilgisayar hem şimşek gibi hızlıdır hem de aptaldır. Beyindeki sinir hücreleri ise birbirleriyle bağlantılı olduklarından, beyne daha büyük bir zekâ ve çok yönlülük, ancak oldukça yavaş bir uslamlama gücü verirler. Yaşlılıkta sinir hücreleri öldükçe beynin verimliliği gittikçe azalır. İlgili sinir hücreleri artık yaşamsallıklarını korumadığından uslamlama sırasında bazı basamaklar atlanır.

Böylece, *Encyclopedia Britannica*'da yazdığı gibi, yaşlılar "bencil, duygusal açıdan değişken, alışkanlıklarında katı, dostlarına ve ailelerine karşı şüpheci" bir hal alabilirler. Bunun has-

talıkla ilgisi yoktur (her ne kadar hastalık ya da sefih bir yaşam bu durumu ağırlaştırabilirse de), dokuların zamanla doğal olarak bozulmasından kaynaklanır.

Zihinsel gücün kaybı çarpıcı sonuçlar yaratabilir. Bu sonuçların en beklenmedik olanı Napoléon'un, kendisininkinden yaklaşık üçte bir oranında büyük bir orduyla savaşarak 1805'te Austerlitz'te kazandığı zaferdir. Pek az tarihçi bu parlak zaferin basit açıklamasını bulabilmiştir: Napoléon ve ona bağlı sekiz komutanın yaş ortalaması 39'du, oysa başlıca düşmanları Rus general Kutusov 60 yaşındaydı.

Yaratıcı deha eserleri de bu yüzden çoğunlukla gençlikte ortaya konur. Isaac Newton kütleçekimi yasasını bulduğunda sadece 23 yaşındaydı. Kara Prens, Crécy Çarpışmasını 16 yaşında kazanmıştı. Edward Gibbon 5 yaşında Yunanca öğrenmiş, Mozart 8 yaşında ilk senfonisini yazmıştı.

Buna karşılık Kraliçe Victoria'nın "çılgınca ve anlaşılmaz" dediği bir ruh halinde olan 84 yaşındaki Gladstone'un İrlanda sorununa yaklaşımı günümüze kadar uzanan sonuçlar yarattı. Ayetullah Humeyni ülkesini refahtan felakete sürükledi. Leonid Brejnev 70'inde felç geçirip "yarı ölü hale gelmesine" rağmen 6 yıl daha Rusya'yı yönetti. "Yozlaşmış çevresi tarafından idare ediliyordu ve artık ne olup bittiğini anlamaktan âcizdi." demiş bir tarihçi.

Ama istisnalar da var. Ronald Reagan'ın 72 yaşında, "Yıldız Savaşları konuşması" diye bilinen birkaç anlaşılmaz sözle komünist imparatorluğunun yıkılışına nasıl katkıda bulunduğu hiç unutulmayacak.

Gerontokrasi tarihte en sık rastlanan hükümet tarzıdır. Monarşiler ve cumhuriyetlerden on binlerce yıl önce, atalarımızın daima kabilenin yaşlıları tarafından yönetildiğine inanılıyor. Yaşlılar geleneğin koruyucusu sayılırdı, yaşları onlara prestij ve otorite kazandırırdı. Buradan, bilgeliklerine de güvenilebileceği gibi genelde yanlış bir sonuca varılırdı.

Homo sapiens'in ortaya çıkması ve uygarlığın başlangıcı arasındaki 100.000 yılda teknolojinin yavaş ilerlemesinin nedeni

kısmen gerontokrasiler olabilir. Günümüzde gerontokrasi nüfus artışından bile daha büyük bir tehdit oluşturuyor. Bununla ancak doğum oranlarını azaltmaya yönelik aptalca tedbirlere karşı çıkarak savaşılabilir.

Nostradamus Gazeteciydi Kâhin Değil

Yeni bir binyıl yaklaşırken temelsiz paniklerin sayısı gün geçtikçe artacak. "Bundan böyle ne zaman bir deprem, sel ya da savaş olsa, mistik korku tellalları bunu İsa'nın Büyük Dönüşüne ya da doğaüstü bir felakete yoracak." diyor, işi sihirbazlık ve mistisizmin kirli çamaşırlarını meydana çıkarmak olan James 'Muhteşem' Randi.*

"Ümit ederim panik mal mülk tahribini, örneğin MÖ 1000 senesinin öncesinde Fransa'da ekinlerin kendi haline bırakılması ve yakılması gibi şeyleri, beraberinde getirmez."

Farkında olmadan bütün bu isteriyi yaratan kişi on altıncı yüzyılda yaşamış hekim, astrolog ve dedikoducu Michel de Notredame yani yaygın adıyla Nostradamus. Yaşamının büyük bir

* Randi'nin enfes kitabı *The Mask of Nostradamus*'a (1995) bakınız.



kısmını çok sayıda gizemli dörtlük yazmakla geçirmiş. Bunların Büyük Londra Yangını, Fransız Devrimi, Hitler'in yükselişi, Watergate skandalı, son kasırganın yarattığı yıkım gibi olayları ayrıntılarıyla önceden bildirdiği, şimdi de dünyanın yakın bir gelecekte sonunun geleceği kehanetine sıra geldiği iddia ediliyor.

Ama Nostradamus'u derinlemesine inceleyen Randi, şiirlerinin kendi çağının olaylarını anlattığına, kiliseleri ve hükümetleri kızdırmamak için yarı şifreli yazıldığına inanıyor. 1555'te yazılmış olan bir şiir şöyle:

Masumların kanı Londra'da büyük hata olacak,
Yıldırımlarla yanacak, yirmi üç tane, altı(lar),
Bunak hanım yüksek mevkiinden olacak,
Aynı mezhepten daha pek çokları katledilecek.

Kimileri bunun 1940'taki hava saldırısının kehaneti olduğunu, "bunak hanımın" da St. Paul Katedrali olduğunu iddia etmişti. Ama Randi'ye göre bu Nostradamus'un, Kanlı Mary'nin Protestanları yakmasından duyduğu haklı dehşetti; tek sorun "yirmi üç"ten neyi kastettiğini bilmememiz.

Randi, eğer isterlerse kurbanlara acılarını azaltmak için bacaklarının arasına bağlamak üzere barut verildiğini, alevler onlara ulaşınca barutun patladığını yazıyor. "Yıldırım"ları bu açıklayabilir. Her zaman altılı gruplar halinde yakılırlardı. "Bunak hanım" ise deli olduğu rivayet edilen ve bu infazlar sırasında sarayında çırılçıplak dolaşıp, İspanya kralı II. Philip'in çocuğunu taşıdığı yalanını söyleyerek böbürlenen Kraliçe Mary. Protestanlar, ki Nostradamus da gizli bir Protestandı, onun ölmesini canı gönülden diliyordu.

Ama bu şekilde mantık yürütmek, kehanette bulunmayı kârlı bir ticaret olarak görenler üzerinde bir etki yaratmıyor. Randi'nin sözüm ona kâhinler için iğneli önerileri şunlar:

- Bol bol kehanette bulunun ve günün birinde bazılarının doğru çıkacağını ümit edin. Doğru çıkarlarsa bunu gururla ilan edin. Diğerlerini unutun. Çok belirsiz ve anlaşılmaz konuşun. Kesin ifadeler yanlış olabilir ama "her yere çekilebilecek" laflar tekrar yorumlanır. Olabildiğince "Öyle hissediyorum ki...", "Gözümün önünde beliren resimde..." diye başlayan cümleler kurun. Sembolizmden yana cömert olun. Metaforik konuşun, hayvan imgeleri, isimler, baş harfler kullanın. "İnananlar" bunları pek çok duruma uyarlayabilir.
- Başarılarınızın nedeninin Tanrı olduğunu söyleyin. Başarısız olduğunuz durumlarda da O'nun kutsal mesajlarını yanlış yorumladığınız için kendinizi suçlayın. Bu şekilde aleyhtarlarınız Tanrı'yla karşı karşıya gelir.
- Ne kadar sık yanılırsanız yanılın, mücadeleyi bırakmayın. İnananlar hatalarınızı fark etmeyecektir. Felaket kehanetlerinde bulunun. Bu tip kehânetler kolayca hatırlanır ve yaygınlık kazanır.

"Nostradamusçular" –şairi ölümünden sonra sömürenler– şairin her dizesi on heceden oluşan, her dizede dördüncü heceden sonra güçlü bir durak olan dörtlüklerini özellikle sever. Randi'nin şu şiiri gibi:

Nostradamus, dört köşe şapkası,
Pinpon maçı gibi masalları.
Kâh şunu ima eder, kâh bunu,
Ne yazık tahminleri boş çıkar.

"Aslında," diyor Randi, "Nostradamus, zulümden ve haksızlıktan nefret eden saygın bir hekimdi. Yaşadığı Fransa'daki Katolik Engizisyonunun dikkatini çekmemek için bu konularda kasten muğlak şiirler yazıyordu. Dünyanın geleceğinden habersizdi ve yaygın kanaatin aksine Margaret Thatcher ya da Vakvak Amca hakkında söyleyecek herhangi bir şeyi yoktu."

Tarihin Sahibi Kim?

İnsanoğlunun geçmişinin araştırılması en eski dinsel tabulardan birinin yeni biçimleri tarafından engelleniyor. Ölülerin rahatsız edilmemesi gerektiği inancı –yeni bir binyılda bile– eskiden kalma kemiklerin incelenmesini engelliyor.

Geçmişte meydana gelmiş dini olaylar hatırlatılarak dünya çapındaki etnik ve kültürel gerilimlere yeni bir güç kazandırılıyor. ABD'de, Avustralya'da ve Ortadoğu'da, antropologları ve arkeologları toprak altından çıkarılan ilk insanlara ait kemikleri ve eşyaları ülkenin asıl yerlilerine ve dini yetkililere iade etmeye mecbur bırakan yasalar çıkarılıyor.

"Bir biyoloğa artık mikroskop kullanamayacağını, bir kimyacıya kimyasal maddeleri kullanamayacağını söylemek gibi bir şey bu." diyor Tel Aviv Üniversitesi'nden antropolog Israel

Hershkovitz. "Kemikler bizim geçmişe açılan penceremizdi, şimdi bu pencereyi kapadılar. Bu bizim için ölüm fermanı."

Science dergisinde çıkan "Geçmişin Sahibi Kim?" adlı bir makalede, Victoria'daki La Trobe Üniversitesi'ndeki Avustralyalı bilim adamlarının sorunları anlatılıyordu. Bu bilim adamları, Tasmanya'daki 35.000 yıllık insan yerleşiminin –Pasifik'in Asya'dan gelen göçmenler tarafından ilk olarak kolonileştirildiği dönem– eksiksiz bir kaydını oluşturmuş. Tasmanya Yerlileri, yeni çıkan bir "miras" yasasını da arkalarına alarak bütün kemik koleksiyonunun kendilerine verilmesini talep etmiş. Bilim adamları, Yerlilerin âdetleri gereği kemikleri göle atacağından korkarak bunu reddetmiş. Tasmanya Hükümeti derhal bilim adamlarının kazı yapma iznini iptal etmiş.

Hükümetin, *Knesset*'teki Ortodoks Yahudi Partisi'nin desteğine muhtaç olduğu İsrail'de, Adalet Bakanı, Eski Uygarlıklar Kurumu'nu geçtiğimiz 5000 yıllık döneme ait çok çeşitli kemiklerden oluşan geniş koleksiyonunu Diyanet Bakanlığı'na devretmeye zorlamış. Şimdi kemikler orada, numaralanmamış kutularda muhafaza ediliyormuş.

Bu 5000 rakamı ilk başta anlamlı görünmüş çünkü ortodoks Yahudiler insanın o tarihlerde ortaya çıktığına inanıyor. Bilim adamları daha eski kemikleri incelemelerine ses çıkarılmayacağını umuyormuş. Ama *Knesset*'in çıkarmak üzere olduğu yeni bir yasaya göre bütün kemikler Diyanet Bakanlığı'nın kontrolüne verilebilecek. "İsrail yirminci yüzyıla sırtını döndü." diyor Kudüs Hebrew Üniversitesi'nden Patricia Smith.

Küresel toplumun şimdiki haline nasıl geldiğini gösteren tarihöncesi bilgi kayboluyor. Bu bilginin ancak sınırlı bir bölümü yazılı olarak mevcut.

Örneğin Romalıların büyük denizci ataları Fenikeliler hakkında ya da her yeri fetheden Firavun II. Ramses'in kuvvetlerini MÖ 1299'da Suriye'de, şimdi çoktan yok olmuş bir şehir olan Kadeş'te yapılan Kadeş Savaşı'nda yenen savaşçı bir uygarlık olan Hititler hakkında çok az şey biliyoruz.



Hakkında pek az şey bilinen imparatorlukları bin yıl kadar süren ve insanlığın geleceğini değiştiren muazzam bir teknik başarıdan sorumlu olan Hititler özellikle ilgi çekicidir. İlk onlar silahlarını Truva Savaşı'nda kullanılan zayıf bronz yerine göktaşı kaynaklı demirden yapmış. İmparatorluklarının neden bu kadar uzun sürdüğünü bu açıklayabilir.

Amerikalı antropologlar da benzer bir hikâye anlatıyor. Corvallis'teki Oregon State Üniversitesi'nden Rob Bonnischsen, güney batı Montana'daki 12.000 yıllık bir kazı alanında insan saçları bulduğunda, 1990 tarihli Amerikan Yerli Mezarlarının Korunması ve Halklarına İadesi Yasası'yla başı derde girmiş. Saçlar gömülü kemiklerin yanında bile değilmiş, bütün alana yayılmış durumdaymış. Ama Bonnischsen onları incelemeden Yerli kabilelerinin temsilcilerine teslim etmek zorunda kalmış.

Tarihöncesinde gerçekleşmiş hemen hemen bütün olaylarla ilgili bilgiler artık kaybolma tehlikesiyle karşı karşıya. İnsanların Rusya'dan Amerika'ya, Çin'den Avustralya'ya ilk olarak ne zaman ve nasıl göç ettiğini, Akdeniz'den geçmiş ve kıyılarında

savaşmış sayısız ırkı keşfetmek giderek zorlaşıyor. Bilim adamları nerede kazı yapsalar –aşırı ortodoks Yahudilerin ifade ettiği– mezarları kurcalamanın "intikamcı ruhları hortlatacağı" korkusunu uyandırmaları olası. Amerikan Yerlileri mezarları açılan ruhların "bir belirsizlikte kaldığını ve ruhlar dünyasına giremediğini" söylüyor. Ama mezarları açılmadan önce zaten ruhlar dünyasında değiller miydi?

İlk insanlarla ilgili tartışmalar bile sansüre uğruyor. Yakın zamanlarda bir Avustralya televizyon kanalı, bir Avustralya Yerlisi grubunun onur kırıcı bulduğu "*Out of Time, Out of Place*" belgeselini yayından kaldırması gerekti.

Volkanlar ve Devrimler

Dünyanın öbür ucundaki bir volkanın püskürmesi, bir kralın devrilmesine ve bir siyasal terör devrinin başlamasına neden olabilir mi? Fransız volkanbilimciler Roland Rabatin ve Philippe Rocher'ye bakılırsa bu sorunun cevabı evet.

Binlerce kilometrelik bir uzaklığa ve altı yıllık bir araya rağmen Japonya'nın merkezindeki Asama Dağı'nın ve İzlanda'nın güneyindeki Laki Dağı'nın 1783'te püskürmesinin, dünyayı sarsan, yirmi yıl süren savaşlara ve dolaylı olarak iki asırlık bir toplumsal kargaşaya yol açan Fransız Devrimi'ni tetiklediğini söylüyor bu bilim adamları.

1991'de Filipinler'deki Pinatubo Dağı'nın püskürmesinde olduğu gibi, volkanik patlamalar atmosfere çok miktarda kükürt-



lü kül karışmasına ve böylece kısmen de olsa güneş ışınlarının Dünya'ya ulaşmasını engelleyerek iklimin geçici olarak soğumasına yol açar.

1789'da Fransa zaten toplumsal bir kargaşa içindeydi. Amerika'daki uzun bir savaş yüzünden iflas etmiş durumdaki, baskıcılığın ve miskin bir zayıflığın karışımı olan hükümet, tahtı ele geçirmek isteyen hırslı bir dükün finanse ettiği isyanların tehdidi altındaydı. Ama eğer ülke aynı zamanda açlıkla da karşı karşıya olmasaydı bunların hiçbiri bir devrime neden olmazdı. Volkanik patlamaların ardından Avrupa'ya seneler süren soğuk ve yağışlı bir hava hâkim olmuştu. 1788'de ve 1789'da şiddetli iki fırtına ülkenin pek çok bölgesinde ekinlere zarar vermişti. Bunun sonucunda ortaya çıkan tahıl kıtlığı, Maliye Bakanının devletin parası olmadığı gerekçesiyle tahıl ithal etmemesi yüzünden daha da arttı.

Sonuç, tahıl stoklarının iyice azalmasına yol açan şiddet patlamaları oldu. Tarihçi Nesta Webster o zamanı şöyle anlatıyor:

"Fransız köylüleri köy sokaklarından geçen buğday yüklü arabaları gördüklerinde sesler yükseliyordu: 'Bol bol buğday var ama sana bana değil. Saraya, aristokratlara, zenginlere. Biz aç gezerken onlar tıka basa yiyecek.' Çileden çıkan halk çuvallara saldırıp onları en yakın nehre atıyordu."

1815 Nisan'ında Endonezya'da Tambora'da meydana gelen –sıcaklıkların büyük ölçüde düşmesine neden olan– bir diğer volkanik patlama da Napoléon'un Waterloo'daki yenilgisine katkıda bulunmuş olabilir. Bu patlama sonrasında sıcaklıklar uzun yıllar boyunca, özellikle de 1816 yılında fazlasıyla düşmüş ve o yıla "yazı olmayan yıl" denmişti. Waterloo seferinin başlangıcındaki sağanak yağmurlar Napoléon'un silahlarını hareket ettirmesini saatlerce engelleyen derin bir çamur tabakası oluşturdu. (Wellington'un önceden yerleştirdiği silahları ise gayet iyi konum almıştı.)

Fransız Devrimi, zaten istikrarsızlık içinde olan bir uygarlığa iklim değişikliğinin –aptallığa ek olarak– son darbeyi indirdiği pek çok vakadan biridir.

Yaklaşık olarak MS 1400 yılında başlayan küçük buzul çağı Grönland'daki İskandinav kolonisini yok etmiştir. Ama koloniciler inatla toplumsal sistemlerini değiştirmeyi reddetmiştir. "Dine dayalı, aristokratik toplum yapısında direnmek yerine, daha sonra onların yerini alan Eskimolar gibi tarımdan avcılığa geçselerdi hayatta kalabilirlerdi." diyor New York Hunter College'dan Thomas McGovern.

Hemen hemen aynı zamanlarda Yucatán'daki büyük Maya uygarlığı gittikçe kötüleşen bir kuraklıkla yüz yüzeydi. Bu uygarlığın çöküşünü inceleyen, Washington'daki Howard Üniversitesi'nden Bruce Dahlin, "Tarımlarını geliştirmek yerine tarıma elverişli daha fazla toprak edinmek uğruna sonu gelmez savaşlara girdiler. Ama beklenenin tersi oldu çünkü köylüleri orduya almak toprakları başıboş bırakmak demekti." demiş.

Bronz Çağı Mezopotamya imparatorluğu da MÖ 2000 yıllarında kuraklık nedeniyle çöktü. İsrail'deki Ben Gurion Üniversitesi'nden Arlene Rosen şöyle diyor: "Onların çöküşü daha yavaş oldu. Kısa sayılabilecek iki kuraklık dönemini atlattılar. Bunun verdiği boş güvenle daha uzun bir kıtlığa da dayanabileceklerini zanettiler ama bu onların sonu oldu."

Buradan gelecek için ne dersler çıkarılabilir? İstikrarlı bir uygarlık, felaket seviyesinde olmadığı müddetçe hiçbir iklim değişikliğinden zarar görmez. Örneğin Krakatoa Yanardağı'nın 1883'te görülmemiş bir şiddetle püskürmesi hiçbir toplumsal felakete neden olmamıştır. Ancak aptalca davranan toplumlar doğanın azizliğine uğradıklarında tarihten silinir.

Mısır'ın Beyaz Şehri

Antik dünyanın en önemli kayıp şehirlerinden biri hayata geri döndürülüyor. Port Said'in 30 kilometre kadar güneydoğusunda arkeologlar çok büyük bir kaleyi çevreleyen kozmopolit bir şehrin kalıntılarını buldu. Bu şehir Pelusium: Sina Yarımadasının Akdeniz kıyısında, yaklaşık 1200 yıl boyunca Avrupa ve Doğu arasında askeri bir kapı olmuş Roma kalesi.

Hummalı bir şekilde çalışıyorlar çünkü yeni bir kanal kazı alanını kaplayıp onu ebediyen yok etmek üzere, tıpkı 1960'larda Assuan Barajının yapımı ve Nasır Gölünün oluşumunun antik Abu Simbel tapınaklarını sular altında bırakması gibi.

Bir Doğu şehri olarak önem bakımından İskenderiye'den hemen sonra gelen Pelusium, MÖ 5. yüzyılda Ptolemaioslar za-

manından önce gelişmeye başladı, MS 8. yüzyılda üzerine kurulu olduğu Nil'in Pelusia kolu sonunda alüvyonla dolunca unutulmaya terk edildi. Bu şehir Şark'a açılan doğal kapıydı, MÖ birinci binyılda vebanın bilinen en eski kaynağı haline gelmesinin nedeni de buydu belki.

Peygamber Hezekiel buraya "Mısır'ın kalesi" demişti. Pers kralı Kambyses MÖ 525'te Mısır'a buradan girdi ama ordusunun bir kum fırtınası tarafından yutuluşunu seyretmek zorunda kaldı - bu deneyim onu bilge ve hoşgörülü bir kraldan, deli bir tirana dönüştürdü.

Büyük İskender, başka bir Pers kralı olan Dareious'u kovalarken buradan geçti. Octavius da, Kleopatra ve Marcus Antonius'u Actium Savaşında yenmeye giderken buraya uğradı. Efsaneye göre, Herodes'in askerlerinin önünden Filistin'den eşekler üzerinde kaçan Kutsal Aile de buradan geçti. Onların kaçışı Mısırlı Koptlar için bir dönüm noktası oldu, bu yolculuğun önemli safhalarını gösteren kiliseler inşa ettiler.

Üç yüzyıl sonra imparator Diocletianus amansız bir öfkeyle, sekiz aydır İskenderiye'yi kasıp kavuran isyanı bastırmak için bu şehirden geçti. Ayırım gözetmeksizin binlerce kişiyi kılıçtan geçirerek İskenderiye'yi sükûnete kavuşturduktan sonra oradaki ve Pelusium'daki altın ve gümüş para basımı hakkında bilgi veren bütün eski kitapları topladı. O devirde yaşamış birinin dediğine göre, bu kitapları "Zenginlikleri Mısırlılara yeniden imparatorluğa isyan edecek güveni vermesin diye acımadan yaktı."

Pelusium çöküşünden sonra gizemli bir yer olarak kaldı, ta ki İsraillilerle barış yapan Mısırlılar, Sina Çölünü *Salaam* (Barış) adını verdikleri yeni bir kanalla sulamaya karar verene kadar. Şehir önemli kalıntılarını daha yeni yeni açığa çıkarmaya başladı. Kazıcılar harabenin büyüklüğü ve ihtişamından hayrete düşmüş vaziyette. "Bildiğimizi zannettiğimiz her şeyi değiştiriyor." demiş başkanları Muhammed Abdül Maksud. "Bir dakikada çölün yüzünü değiştirdik."



Şehir merkezinin 12 kule ve bir futbol sahasından 20 kat büyük bir kaleyi kuşatan surlarla korunduğunu bulmuşlar. Tuğla duvarlarının Mısır'da bir eşi yok çünkü renkleri beyaz. "Belki çamura kireç karıştırıyorlardı." demiş Maksud. "Bilmiyoruz çünkü hiç böyle bir şey görmedik."

Harabeler tam bir hazine sandığı. Bol miktarda amfora, insan kemiği, devrilmiş sütun ve üzerlerinde eski kralların yüzleri olan sikke var. Kazıcılar kireçtaşından yapılmış, ön pençelerini birbirinin üzerine atmış bir aslan heykeli ve bir zamanlar bir Roma hamamını süslemiş olan, renkli, erotik, gülümseyen çıplak bir erkek heykeli çıkarmış.

Şehirde bir imparatorluğa yaraşır pek çok şey varmış: Bir at yarışı pisti, halk hamamları, kırmızı tuğla oturma yerleri ve mozaik şeklinde kireçtaşı tuğlalardan yapılmış denize bakan daire şeklindeki sahnesiyle bir amfitiyatro bulunmuş.

"Buraya Pelusium adası diyorlarmış ama biz kazmaya başlayana kadar neden böyle dendiğini bilmiyorduk." diyor Maksud. "Artık uzaktan bir adaya benzediğini biliyoruz. Güneyde Nil'in bir kolu, kuzeyde Akdeniz, ikisinin ortasında da şehir vardı."

Pelusium yok olmadan önce bulunması gereken tek şey Kutsal Aile Kilisesi, Koptların İsa'nın kaçış rotasını göstermek için yapmış olmaları gereken anıt.

Şimdiki Yaşam Tarzımız

Çilingirin Kızı

Tatillerde evlerini boş bırakan milyonlarca insanın bir kısmı "çilingirin kızı" yüzünden endişe içinde. Bu, hem bir kilidin anahtarına hem de bir hırsızın kilidi safdışı bırakma yöntemine argoda verilen ad. Çünkü bir zincir gibi bir kilit de en zayıf parçası kadar güçlü.

Hiçbir ev sahibi *The Red-Headed League* başlıklı Sherlock Holmes öyküsündeki, kasa dairesinin kapılarının sağlamlığını öve öve bitiremeyen ama arka duvardan tünel kazan bir hırsız tarafından soyulan şu gösterişçi bankerin durumuna düşmek istemiyor.

Bazı eski mekanik kilitlerin çok fena huyları vardı. Saldırıya uğradıklarında kendilerini koruyorlardı. Hırsız alarmları gibi sadece gürültü çıkarmak yerine hırsızlara zarar verecek şekilde

yapılmışlardı. Klasik mitlerde gizli hazineleri koruyan ölümcül ejderlerle canavarlara, daha doğrusu Indiana Jones'un habire karşısına çıkan şaşırtıcı ölüm tuzaklarına benziyorlardı.

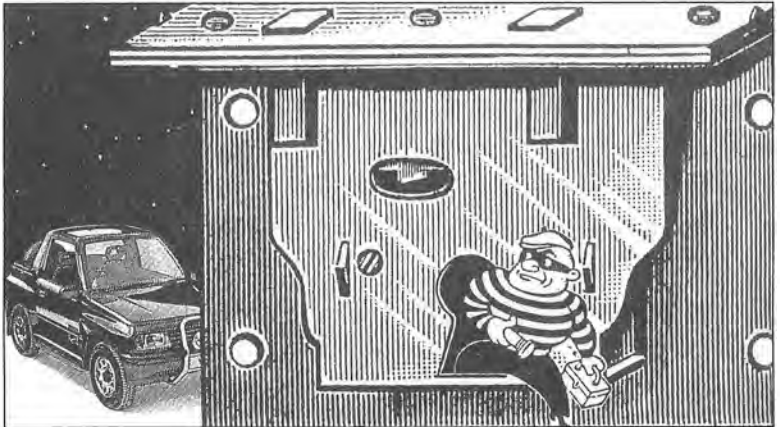
Kurcalanmaya karşı tepki veren böylesi kilitlerden 1845'te icat edilen bir tanesinin adı Delgi'ydi. Anahtar deliğinin altına yaylı, çelik bir kanca saklanmıştı. Kilit kurcalandı mı kanca dışarı fırlar, hırsızın eline saplanırdı.

Focus dergisinde yayımlanan bir makaleye göre kilitler giderek daha çok elektronikleşiyor. Metal bir anahtarla değil, gizli bir şifrenin kodlanmasıyla açılacaklar artık. Emniyetli kilitler yapma sanatı bilgisayarda güçlü şifreler yazmakla gittikçe daha ilintili bir hal alıyor çünkü ikisinin çok ortak noktası var.

Her iki konuyu da ilgilendiren şu meşhur "Kilitli Kasa" bilmecesi var örneğin. Harry adındaki bir casus, daha önce hiç karşılaşmadığı ve irtibat kurmadığı Seamus adındaki bir meslektaşına, sadece onun açabileceği kilitli bir kutu göndermek istiyor.

İmkânsız gibi görünüyor ama mümkün. Harry kutuya bir asma kilit takıp Seamus'a yollar. Seamus hiç açmaya kalkışmadan kutuya kendi kilidini takıp Harry'ye geri yollar. Sonra Harry kendi kilidini çıkarıp kutuyu tekrar Seamus'a yollar. Artık Seamus kendi kilidini ve kutuyu açabilir.

Bu işlemin ustalıklı matematiği, birbirine tamamen yabancı insanların, kulak misafirlerinden korkmadan İnternet üzerin-



den iletişim kurmalarını sağlayacak "kamusal anahtarlı" şifrelerin de temelinde yatıyor. Hükümetler, suçluları takip edemeyeceklerinden korktukları için bu gelişmeden fazlasıyla tedirgin oluyorlar. (Yakın zamana kadar Fransa'da elektronik postayla şifreli materyal göndermek yasalara aykırıydı.) Amerikalı bir şifreleme yazılımları programcısının sistemini ihraç etmesi, bunun "mühimmat" sınıfına girdiğini söyleyen İçişleri Bakanlığı tarafından engellendi. Sistemi dışarıya satabilmek için silah satıcısı ruhsatına sahip olması gerekiyordu.

Mekanik kilitlerin, elektronik kilitlerin aksine hâlâ kuvvetli bir psikolojik cazibesi var. İnsanlar onların kilitlenirken çıkardığı şakırtıyı duymaktan hoşlanıyor. Elektronik okuyuculu kontrol cihazlarına sokulan akıllı kartlara pek güven duyulmuyor - özellikle de çoğu durumlarda hırsızlar kartların üzerinde yazanları bir havya yardımıyla okuyabildiği için. Chubb'ın, 43 basamaktan oluşan anahtarıyla çalışırken tatminkâr bir kilit şakırtısı sesi çıkaran yeni, süper-emniyetli Electro adlı akıllı kartı bunun bir sonucu.

Güvenlikteki en büyük tehlike kendisinden hiç kuşkulanılmayan çilingirin kızının varlığı. Pencereyi açık bıraktın mı en sağlam kapının bile faydası yok. Frigya kralı Gordios çözülemeyecek kadar karmaşık bir düğüm atarak krallığını emniyete aldığını zannetmiş, Doğu'ya yalnızca bu düğümü çözenin hâkim olacağını söyleyerek böbürlenmişti. Büyük İskender bu düğümü "çözdü", tek bir kılıç darbesiyle.

Antarktika'ya Giden Turistleri Durdurun!

Bir Çin gemisi Antarktika'ya vardığında mürettebatı karaya çıkıp futbol oynamaya başladı - topları canlı bir penguendi. "Tam eğitimsiz insanlardan beklenecek bir davranış." demiş İngiliz bir bilim adamı, "Antarktika'ya giden turistlerin sayısının artmasıyla doğacak sorunların da bir göstergesi."

Her yaz mevsiminde (eylül-aralık) Antarktika'yı görmeye 7000 turist gidiyor artık. Çoğu kişi başına asgari 3700 pound ödeyerek büyük yolcu gemileriyle seyahat ediyor. Tur operatörleri, kıtanın uzun vadede zarar görmesinden korkan çevrecilerin gittikçe artan düşmanca davranışlarıyla karşı karşıya.

Antarktika Paktı'na imza koyan 26 ulusun Madrid'deki bir toplantısında (Amerika süresiz bir maden çıkarma yasağını ka-

bul etmeyerek çevrecileri çileden çıkarmıştı) bütün turist gemilerinin yola çıkmadan önce "çevre etki ruhsatı" almasını mecbur tutma ve Antarktika'ya yeni uçak pistleri yapılmasını yasaklama planları ertelendi.

"Büyük turist gemileri buza karşı takviyeli bile değil." demiş Washington merkezli Çevre Savunma Vakfı'ndan Bruce Manheim. "1989'da 81 yolcu taşıyan Arjantin gemisi *Bahaia Paraiso*'nun neden olduğu petrol sızıntısı gibi başka kazalar istemiyoruz ama benzer felaketleri önleyecek bir yönetmelik hâlâ yok."

Bilim adamlarının biraz daha rahat bir bakış açısı var, habersiz gelip de bilimsel araştırmaları bölmedikçe turistleri hoşgörüyle karşılama eğilimindeler. Bir tarafta bilim adamlarıyla diplomatlar öteki tarafta çevreciler arasındaki husumet giderek artıyor. Çevreciler diğer tarafın ticari madenciliğin önlenmesi planlarını engellediğine inanıyor. İçlerinden biri, Antarktika'da çalışan 3000 bilim adamına "sömürüden beslenen kiralık uşaklar" demiş. Öte yandan bir bilim adamı için çevreciler "para bulma bahanesiyle ortalığı velveleye veren elitistler".

"Turistler genelde çok aklı başında hareket ediyor." demiş Cambridge'deki Scott Kutup Araştırma Enstitüsü'nden Bernard Stonehouse. Kendisi de 1995'te *Society Explorer* yolcu gemisiyle, iki ayrı rol üstlenerek seyahat etmiş: Görünüşte konferans vermek için oradaymış ama aynı zamanda turistlerin karaya çıktıklarında nasıl davrandığını da gözlemekle görevliymiş.

"En kötü alışkanlıkları hayvanlara müdahale etmeleri. Özellikle fotoğrafçılar buna çok yatkın. Uyuyan fokların ya da kuluçkadaki penguenlerin arasına dalmaya meraklılar. Korkan penguenler yumurtalarını bırakıp kaçıyor, yumurtalardan da yavru çıkmıyor."

Ama Stonehouse turistleri –onlara genellikle "keşif seferi üyeleri", turlarına da "proje" deniyor– Antarktika'yı temiz tutmak konusunda Greenpeace gibi grupların göstermediği bir gayret gösterdikleri için övüyor.

"1960'larda McMurdo Sound'daki Amerikan üssüne gelmeye ilk başladıklarında bilim adamlarının oraya bıraktığı yığın yığın çöple karşılaştılar. 'Binlerce kilometre yolu çöp seyretmek için tepmedik.' diyerek Washington'a döndüklerinde sıkı temizlik yönetmelikleri koymaları için senatörler ve parlamenterler vasıtasıyla lobi faaliyetleri yürüttüler."

Bilim adamları çevrecilere özellikle, insanların Avustralya'dan, Yeni Zelanda'dan, Şili'den ya da Falkland Adaları'ndan Antarktika'ya yaklaşık altı saatte ulaşmasını sağlayan uçak pistlerinin yapımına karşı başlattıkları kampanya yüzünden kızgın, çünkü deniz yoluyla gitmek günler sürebiliyor. Fransız Dumont d'Urville üssünde uçak pisti yapımını engellemek için Greenpeace'in buldozerlerin geçeceği yola kulübeler yaptığını ve maden arayıcılarına izin vererek "tahribata zemin hazırlamakla" suçlanan İngiltere'nin Antarktika Harita Dairesi'nin Rothera'daki İngiliz üssünde bir uçak pisti yapmasına karşı yürütülen sözlü kampanyayı hatırlatan Stonehouse "Uçak pistleri acil bir tıbbi müdahale gerekmesi halinde yaşam kurtarabilir." diyor.

Ama Harita Dairesi'nin eski yöneticisi Richard Laws, maden arama çalışmalarının çevreyi tahrip edeceği ve "ekolojik hassaslık" laflarının boş olduğunu söylüyor. Kıtanın insan faaliyetleriyle bozulamayacak kadar büyük olduğu iddiasında.

"14 milyon kilometrekarelik yani Dünya'nın karasal yüzölçümünün onda biri büyüklüğünde bir alanda, uzun bir süre ticari madencilik yapılması için bir baskı olmayacaktır." Ona göre esas suçlu yeterince bilgi sahibi olmayan "yaygaracı, bol paralı çevreci gruplar".

"Bilimsel bir istasyonun kirletme 'menzili' ortalama bir buçuk kilometrekareden daha az. Bir harita üzerinde bu istasyonlar büyük siyah noktalar değil, ancak mikroskopla görülebilen işaretler olacaktır. Yaklaşık 50 tane insanlı bilimsel istasyon var, dolayısıyla 'dikkate değer' bir etkiye maruz olan 100 kilometrekarelik bir alan söz konusu, öte yandan yüzde 99,999'luk alan

insan faaliyetlerinden hemen hemen hiç etkilenmiyor. Çevrecilerin en sık tekrarladıkları fikirlerden biri de Antarktika'yı bir 'dünya parkına' dönüştürmek. Bu kabul edilemez. Böyle bir şey sadece bilime ve turizme ciddi kısıtlamalar getirilmesi anlamına değil, pahalı ve hiç etkin olmayan bir bürokrasiden kaynaklanacak devasa bir denetim harcaması anlamına da gelecektir."

Antarktika 1774'te Kaptan Cook tarafından şöyle tanımlanmıştı: "Doğanın daimi bir donukluğa mahkûm ettiği, güneş ışınlarının sıcaklığını asla hissedemeyecek topraklar, korkunç ve vahşi görünümlerini anlatacak sözcük bulamıyorum." Günümüzde buzdan şapka "keşif seferi üyelerini" çekmeye devam ediyor, hem onlar orayı Kaptan Cook'tan çok daha güzel ve çarpıcı buluyor.

Öldürücü Dozlar

1922'de karısını arsenikle öldürdüğü için asılan avukat Herbert Armstrong hakkındaki *Dead not Buried* başlıklı kitap zehrin asırlardır klasik bir cinayet aracı olduğunu hatırlatıyor.*

"Eskiden öldürücü maddeler kolayca bulunabiliyordu ve bunların yol açtığı ölümlere doğal ölüm ya da kaza süsü verilebiliyordu." demiş eskiden Hükümet Kimyagerleri Laboratuvarı'nda çalışan John Nicholson.

1988'de araştırmalarından kaynaklanmış olabilecek "uzun, ağır bir hastalıktan" ölen, eski Sovyetler Birliği Bilimler Akademisi genel sekreteri Profesör Yuri Ovchinnikov, bu durumdan sonuna kadar faydalananlardan biriydi.

* *Dead not Buried*, Martin Beales (1995)

Saddam Hüseyin'e sinir gazı temin ettiğinden şüphe edilen Ovchinnikov, yılanlar, akrepler, yabanarıları, kirpibalıkları ve mantarlardan mikrobik ve başka türlü zehirler yaratmakta uzmandı. Hayattayken, mülteci bir Sovyet biyolog onun için "dünyanın en tehlikeli adamlarından biri" demişti.

Milyonlarca insanı öldürebilecek, genetik mühendisliği ile yapılacak bir biyolojik silah planlamıştı. Tedavisi ya da panzehri olmayan, "pili" yani vantuzlarla donatılacak bu zehir insan bağırsağının duvarlarına tutunacaktı. Küçük bir şişesi düşman şehrinin su kaynağına döküldükten birkaç gün sonra milyonlarca kişi ölecekti. Ovchinnikov kendi milletinden olanların buna karşı bağışıklık edinmesini sağlayacak bir yol da arıyordu.

Zehrin tarihi yazıdan önceye, büyücü rahiplerin bitkilerdeki zehri ilk keşfetmeye başladıkları zamana dayanır. *Ben, Claudius*'u televizyonda izleyenlerin Livia ve Martina arasındaki teknik tartışmadan hatırlayacakları gibi Romalılar zehir kullanımında ustaydı. Düşmanları Pontus Kralı Mithradates zehirlenmekten öyle korkuyordu ki bilinen bütün panzehirleri tek bir maddede toplayarak kendine efsanevi bir panzehir yaptırmıştı. Bunu içtiği zaman en az 46 değişik zehire karşı bağışıklık kazanmasıyla övünüyordu. Ama kimse bunun doğru olup olmadığını öğrenemedi çünkü ölümü kılıçtan oldu.

Yine de yirminci yüzyılda yaratılan ya da keşfedilen bazı zehirlere karşı bağışıklığı olabileceğine inanmak çok güç. Siyanür çabuk öldürür ama kimyagerler 2, 3, 7, 8-tetrakloridibenzo-p-diyoksin bileşiğini yarattılar. Yani bilinen 75 tür diyoksinin en öldürücüsü, siyanürden 150.000 kat daha öldürücü TCDD'yi. 1952'de Porton Down'da geliştirilen sinir gazı etil S-2-diisoprovi laminoetilmetil fosfonotiolatın yani VX'in bir gramının milyonda birinin üçte birinden fazlasını solusa ne Mithradates ne de bir başkası hayatta kalırdı. Alistair MacLean'in *The Satan Bug* romanında sözü geçen maddenin de bu olduğu sanılıyor.

Biyolojik toksinler iyice ölümcüldür. Kolombiya'daki bazı yerli kabileleri yağmur ormanlarında "zehirli ok kurbağaları"



toplamaya pek düşkündür. Bu kurbağalar öyle kuvvetli bir zehir salgılar ki bu zehire batırılan oklar savaşta kullanıldığında tek bir kurbağanın zehriyle 50 adam öldürülebilir.

Aynı adlı James Bond filminde görülen "Octopussy" bir efsane değildir. Avustralya sularında yaşayan, Guinness Rekorlar Kitabı'nda "mavi halkalı ve dehşet halkalı" olarak anılan, 12 santimetre genişliğinde güzel bir hayvandır. Bir ısırığı insanı birkaç dakikada öldürür - dokunulduğunda kardiyotoksik bir zehir salgılayan Avustralya kutu denizanası kadar hızlı.

En güçlü doğal zehirlerden biri sadece İngiltere'de bulunur: Sarımtırak zeytuni, ölüm şapkalı mantar. *Amanita phalloides* dünyanın en zehirli mantarıdır ve mantarların yol açtığı ölümcül zehirlenmelerin yüzde 90'ına o neden olur. Zehirleme alışkanlıkları 1995 tarihli *Kraliçe Margot* filminde de görülebilen tehlikeli Medici klanının bir üyesi olan Papa VII. Clemens'in 1534'te öldürülmesi için kullanılmıştır.

Görünüşe göre zehirciler işlerinden büyük zevk alıyor. Örneğin Ovchinnikov bu konuları tartışmaktan pek hoşlanırmış. Bilgisini hastalık yaratmak yerine hastaları iyileştirmek için kullansa daha iyi olmaz mı diye soranlara şöyle cevap verirmiş: "Hiç de değil. Merkez Komitesinin karşısına aşılar çıkarsam kimse ilgilenmez. Ama bir virüs götürdüm mü hepsi bunu büyük zafer addeder."

Firkin, Kilderkin, Hogshead ve Diğerleri

Pek çok kişi İngiliz ölçü birimlerinin yerine metrik birimlerin konmasının kültürel bir felaket olacağına inanırken bazıları da bizi büyük bir ticaret patlamasının beklediğini söylüyor - yeter ki eski önyargıları bir kenara bırakabilelim.

Bunun gerçekleşmesine yönelik bir rica ve buna karşı çıkan "ortaçağ muhafazakârlarına" karşı bir protesto *Interdisciplinary Science Reviews*'da editör Anthony Michaelis imzasıyla yayımlanmış. Yazar İngiltere ve ABD'nin, "dünya pazarlarındaki büyük dezavantajına" rağmen metrik birimleri reddetmekte ısrarlı olduğuna işaret ediyor.

Michaelis'e göre 200 küsur yıl önce, bugünün parasıyla birkaç bin pound karşılığı, metrik sistemin kurulmasında Fransızlara katılabilirdik. Uzun vadede çok büyük kazançlar getirecek

olsa da, böyle bir şeyin günümüzde yüzlerce milyonluk bir bedeli var.

Sayıların rakamlar ve ondalık noktalarla yazılmasına dayanan aritmetik sistemi benimsememizi yüzyıllarca engelleyen aynı inatla direniyoruz. Bu, zannedildiği gibi Arapların değil sistemi ilk kez MÖ 595 yılında ortaya atan ve Buda'dan sonra Hindistan'ın en meşhur evladı denilen, Gujarat eyaletinden zeki bir Hintlinin icadıydı.

Batı dünyasına sızması yaklaşık bin yıl alan –her birimizin on parmağı olduğu gerçeğinden faydalanmaya karar vermemiz bu kadar sürmüş– ondalıklar olmasa, modern bilimsel keşifleri hem yapmak hem de tanımlamak son derece zor olurdu.

Sadece sayılar değil onları temsil eden simgeler de Batı'ya çok geç geldi. On altıncı yüzyıla kadar bütün matematikçilerin kendilerine has bir "eşittir" işareti vardı ki bu birbirlerini anlamalarını zorlaştırmış olmalı. En sonunda 1557'de, Robert Recorde cebir üzerine bir kitabında kestirip attı: "Eşittir sözcüğünü bıktırıcı bir biçimde tekrar tekrar kullanmaktansa genelde çalışırken yaptığım gibi paralel iki çizgi koyacağım, çünkü paralel iki çizgiden daha eşit bir şey olamaz." Zamanla bu çizgiler ufalıp şimdiki tanıdık işaret şeklini aldı: =

Hem ondalıklar olmasa insan fazlasıyla büyük ya da fazlasıyla küçük şeyleri nasıl yazacaktı? Oysa metrik sistem, adeta şiirsel bir dille tam da bunu yapıyor. O olmasa evrenin boyutlarını tanımlayamazdık bile. Örneğin Güneş'in ağırlığı $2x10^{27}$ tondur, yani 2 ve sonra 27 tane sıfır. Metrik aritmetik kullanmadan böyle bir ifade kullanmanın olanağı yok. 10'un kuvvetleri bize bir dizi paha biçilmez ölçüm yapma olanağı sunuyor.

Çok fazla birim olduğu için ticaretin nasıl yürütüleceğinin kafaları karıştırdığı on sekizinci yüzyılın sonlarında metrik sisteme ciddi bir yönelme oldu. O döneme ait bir kılavuzda İngiltere'de sıvı ölçmek için şu birimlerin kullanıldığı yazılı: 4,54 litre için galon, 9 galon için *firkin,* 18 galon için *kilderkin* veya *rundlet,* 36 galon için fıçı, 42 galon için *tierce,* 54 galon için

hogshead, 70 galon için *punchion*, 108 galon için *pipe* ve 252 galon için *tun*. Bu terimler rasgele kullanılıyordu; kullanımları malınızı nereden aldığınıza göre değişiyordu. Birimlerin kendileri de büyük çeşitlilik gösteriyordu. 1752'de, Amsterdam'daki 100 poundluk ağırlık Anvers'te 105, Basel'de 98, Bern'de 111, Brüksel'de 105, Dublin'de 97, Floransa'da 143, Londra'da 109, Madrid'te 114, Milano'da 168, Stockholm'de 81 pounda denk geliyordu. Ama Venedik'te neredeyse ikiye katlanarak 182 pounda denk geliyordu.

Büyük kimyacı Antoine Lavoisier 1781'de, suyun bir element olmadığını hidrojen ve oksijenden oluştuğunu gösteren tarihi deneyini yaptığında, ölçümlerinden birini "881,3 miligram" yazarak ondalıkla kaydettiği için sansasyon yaratmıştı.

Bir dönüm noktasıydı: İnsanlar, herkesin kabul ettiği ve bölgelere göre değişiklik göstermeyen birimler kullanılmadığı sürece bilimde ve ticarette ilerleme kaydedilemeyeceğini anladı.

Bunun üzerine 1790'da Fransız Kraliyet Akademisi bir metreyi "bir çeyrek meridyenin on milyonda biri" olarak kabul etti. Napoléon'un seferleri sırasında metrik sistem Avrupa'ya yayıldı - belki de bunun nedeni kimsenin Napoléon'a karşı gelmeye pek hevesli olmamasıydı.

Ama günümüzde bu sisteme hâlâ direniliyor. NASA uzay mekiklerini, fit bölü saniye ve pound bölü inç kare birimleriyle çalıştırıyor, uzay istasyonlarını bu birimlerle inşa ediyor. İngiltere'de Ticaret ve Sanayi Bakanlığı bu konuyu en son 1991'de tartıştı, Deniz Kuvvetleri kullandığı silahların namlularını milimetre ve inç olarak ölçerken uzaklıkları deniz mili ile ölçüyor.

İki sistem arasında gittikçe artan bir kültürel bölünme var. Bir bilim adamı şöyle demiş: "Bir bakıyorum şöyle bir manşet atmışlar: 'Gölgede 80! Yandık!' Hiçbir şey anlamıyorum."

Şu Şeytan Jonglörler

Bir Pinti getirdiler, sıska suratlı aç bir iblis,
Safi iskelet, tam bir şarlatan,
Düşkün, gözleri çökmüş, kurnaz bakışlı bir alçak,
Bir canlı cenaze.

Shakespeare, *Yanlışlıklar Komedyası*

Savaşın göbeğinde arkadaşlarının yardımına koşan 67 kilogram ağırlığında bir asker, yarımşar kilogramlık üç top güllesi taşıyor ancak üzerinden geçeceği köprü en fazla 68 kilogram kaldırabiliyor. Cephaneyi köprüden nasıl geçirir?

Bu eski bilmeceye genellikle, asker gülleleri bir jonglör gibi bir tanesi hep havada kalacak şekilde atıp tutarak köprüden geçer, diye cevap verilir. Beyin vücut eşgüdümü, matematik ve matematiğin geleceğin sanayi ve ev robotlarına nasıl uygulanacağının incelenmesinde jonglörlükten yararlanıldıkça, bu sanata –ve ilme– duyulan ilgi de artıyor.

Bu sanatın büyüsüne kapılanlar o kadar arttı ki Uluslararası Jonglörler Birliği ve 3000 basılan *Jonglörlerin Dünyası* adında bir dergi bile var.

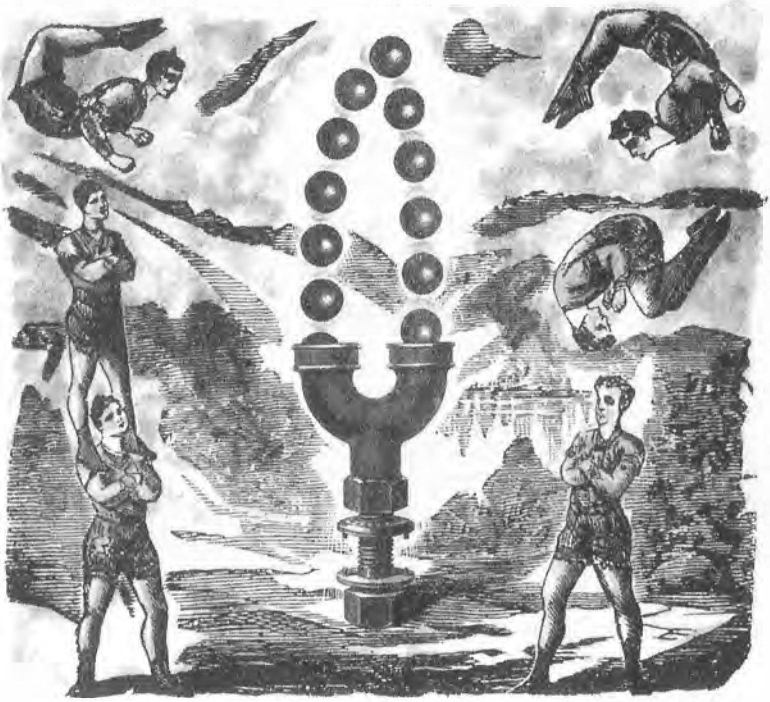
Jonglörlerin marifetleri giderek gelişiyor. On sekizinci yüzyılda Enrico Rastelli o zaman adeta mucizevi kabul edilen bir şeyi başarmış, aynı anda on top çevirmişti. Ama günümüzde çevrilen nesne rekoru (her biri en az bir kere atılmak ve tutulmak kaydıyla) 11 top, 12 halka ve 8 lobut.

Artık robotlara jonglörlük öğretiliyor, tabii bu işte insanlardan çok daha iyiler. ABD'deki Brandeis Üniversitesi'nden Arthur Lewbel *Scientific American*'da çıkan bir makalede şöyle yazıyor: "Düzeni bozulsa bile, robot topları düşürmüyor, şaşırtıcı bir hızla toparlanıp eskisi gibi devam ediyor."

Lewbel'e göre jonglörlüğün zor bir iş olmasının sebepleri şunlar: Her topun (ya da herhangi bir nesnenin) jonglörün diğerleriyle ilgilenmesine imkân tanıyacak kadar yükseğe fırlatılması gerekiyor. Bir topun havadayken geçirdiği süre fırlatma yüksekliğinin kare köküyle orantılı. Bu da demektir ki yükseklik ve kuvvet ihtiyacı havaya fırlatılan cisim sayısıyla birlikte hızla artıyor.

Jonglörlük yapması öğretilen bir robotun insanların usandırıcı bulduğu görevleri yerine getirecek kadar hamarat olacağı ümit ediliyor. Örneğin yemekten sonra masayı toplamak muazzam bir incelik ve dikkat gerektiriyor, bu da otomobil parçalarını perçinlemekten başka bir şey yapmayan robotların kaba kuvvetinden çok farklı bir şey. Tabakların, bardakların, çatal kaşığın kırılmadan toplanması ve bulaşık makinesine konması gerekiyor. Yıkandıktan sonra makineden alınıp dolaplarda doğru yerlerine yerleştirilmeleri gerekiyor. Yakın zamana kadar, robotların böyle şeyler yapabilmesi için bir yüzyıl geçmesi gerektiği düşünülüyordu; şimdiki tahminler ise bu tür işler yapan, evlerde kullanılacak deney robotlarının bir iki seneye kadar çıkabileceği yönünde.

Jonglörlerin genellikle kötü bir ünü olmuştur. Çok akıllı olduklarından dalavereci ve namussuz addedilmişlerdir. Teologlar kendilerininkilere karşıt fikirler savunanları, "dünyevi ve tensel amaçlarına" uydurmak için "metinlerle jonglörlük yap-



makla" suçlardı. Machbeth kendisine eziyet eden cadılara "şeytan jonglörler" demişti, Batman'ın en kötü düşmanlarından birinin adı Jonglör'dü.

Jonglörlük sanatının geçmişi binlerce yıl geriye uzanıyor. Hatta bilinmeyen bir Mısır prensinin MÖ ikinci binyılda oyulmuş mezar taşında birbirlerinin omuzlarına tırmanmış kadın jonglörler tasvir edilmiş. Hayvanlara bile jonglörlük öğretilmiş. Rus sirklerinde, bazen bir ayı sırt üstü yatıp arka ayaklarında yanan bir meşaleyi çevirir.

Ama asker ve top gülleleri bilmecesine verilen cevap yanlış. Çünkü düşen bir gülleyi tutarken köprüyü yıkmaya yetecek bir güç oluşur.

10 GOTO 10*

"Edebiyat Uzmanı" adındaki bir bilgisayar programı 43 yaşından küçüklerin Dickens'ın *A Tale of Two Cities* (*İki Şehrin Hikâyesi*) adlı romanını anlayamayacağını duyurdu.

Ödenecek vergileri belirlemek üzere yapılmış yeni bir bilgisayar programı hatalarla dolu olduğundan 1997'de İngiliz vergi gelirleri umulanın çok altında kalacak.

Amerika'da ve Kanada'da çeşitli hastanelerde bir kanser tedavi makinesi çığrından çıkarak en az altı hastaya aşırı dozda radyasyon verdi.

Bunlar tırmanan bir krizin örnekleri: Bilgisayar programla-

* IBM BASIC programındaki 10 GOTO 10 komutu "sürekli çevrim" durumu yaratan klasik bir hatadır, şaşkın ve çaresiz kullanıcı hatayı bulup düzeltene kadar ekranın donmasına neden olur.

rındaki hatalar, bilgisayara ne yapacağını söyleyen "kaynak kodunun" satırlarındaki yanlışlar. Programcı hata yaptığı için orada kazara bulunuyorlar, bilgisayarları işlemez hale getirmek için özellikle tasarlanan bilgisayar "virüsleriyle" karıştırılmamaları gerekir.

Sorun büyüyor çünkü Amerika'da yayımlanan bilim dergisi *Discover*'da belirtildiği gibi –bilgisayarların bellek depolama kapasitesi arttıkça– programlar büyüdükçe büyüyor ve sıradan bir program on, hatta yüz binlerce satırlık kaynak kod barındırıyor.

Böyle devasa programlardaki hatalar, kaynak kodun yazıcıdan çıktısını almakla ve çıktıyı gözle taramakla bulunamıyor. Programın çok sayıda teste tabi tutulması gerekiyor, böylece akla gelebilecek bütün durumlarda nasıl davranacağı görülmüş oluyor. Ama her zaman programcının aklına gelmeyen durumlar bulunur, hatalar da oralarda pusuya yatar. Kaliforniya, Menlo Park'taki SRI International'dan bilgisayar uzmanı Peter Newmann'ın dediğine bakılırsa "Garantili sistem davranışı elde etmek imkânsız."

Bariz hatalar kolayca saptanabiliyor. Programın kullanıcının bilgi girmesini gerektiren kısmında INPUT yerine IMPUT sözcüğü varsa, program "sentaks hatası" olduğunu bildiriyor ve hatanın düzeltilmesini bekliyor. Ama daha ince hataları bulmak daha zor. Bazılarının komik, bazılarının trajik sonuçları oluyor:

• Yetmişlerde bilgisayarların "zekice" davranmasını sağlamaya yönelik bir deney olarak geliştirilmiş "Politik Analist" programı, Berlin Duvarı'nı Komünist Çin'in yapmış olması gerektiğini iddia etmiş. Mao'nun diktatörlüğü altındaki Çin en militan komünist güç olarak göründüğü için bu sonuca varmış. Programcı, Çinlilerin Berlin'e girmelerinin mümkün olmadığını programa anlatamamış.

• Sözcük işlemcisiyle hava durumu hakkında bir makale yazan bir gazeteci "enfes karı seyredebilirsiniz" ifadesini kullan-

mış. Makaleyi dilbilgisi kontrolünden geçirince, program bu ifadenin "kadınlara karşı saygısızlık" olduğunu söylemiş. (Programcı "karı" sözcüğünün argoda "kadın" anlamına gelen "karı" sözcüğü ile karıştırılmasına neden olan bir hata yapmış.)

• Bir bilgisayar kitabında güçlü bir satranç programı olduğu iddia edilen bir programın kaynak kodu vardı. Her satırı kontrol ederek kaynak kodunu büyük bir dikkatle kopya ettim. Ama çalıştırdığımda ekrana sadece "Oynadığın için teşekkürler. Bir oyuna daha var mısın? (E/H)" yazısı çıktı.

• 1991'de Amerikan telefon sistemini işleten programa bir "yenilik" getirildi. "Küçük bir değişiklikti." demiş Newmann, "Bu yüzden de denemeden kullanabileceklerini düşündüler." Ama Pittsburgh, Los Angeles, San Francisco ve Washington'daki telefonlar karmakarışık oldu ve programdaki hataların bulunması da haftalar sürdü.

• Körfez Savaşı sırasında Patriot füzelerinin radar ve izleme sistemindeki görünüşte küçük bir hata, füzenin zamanlamasını saniyenin üçte biri kadar değiştirdi. 25 Şubat 1991'de Patriotlar bir Scud füzesini ıskalayınca Suudi Arabistan kışlasındaki 29 Amerikan askeri öldü.

Görece basit bir program bile bir otomobilen daha karmaşık bir hal aldığından beri, ticari programlar genelde bireyler değil takımlar tarafından yazılıyor. Herkes kendi "modülünü" yazıyor, sonunda bunlar bir araya getirilip bir bütün oluşturuluyor. Ekip üyelerinden biri fazla akıllılık ettiğinde ya da hayal gücünü yeterince kullanmadığında tehlike baş gösteriyor ve modüller birbirlerine tam olarak uyum sağlamıyor. Mevcut programa: "Şöyle şöyle olduğunda, şunu şunu yap." diyen yeni bir "kural" eklendiğinde hatalar genellikle bertaraf edilebiliyor. Programcı yazdığı programa insanların zihinsel olgunluğa 18 yaşında eriştiğini söylemeyi unutmasaydı Edebiyat Uzmanı da Dickens konusunda o hatayı yapmazdı.

Denizdeki Dokunaçlar

Akdeniz'de tatil yapanlar her zaman kendilerini gönül rahatlığıyla serin sulara bırakamaz. Çünkü en tehlikeli ve güzel deniz yaratıklarından biri olan, her yerde hazır ve nazır denizanası tehlikesiyle karşı karşıyadırlar.

İngiltere sahillerinden Avustralya kumsallarına kadar her yerde, yüzlerce yüzücü ve dalgıç her sene denizanaları tarafından öldürülmekte ya da ciddi olarak yaralanmaktadır. Rüzgârla akıntının bir azizliğinden midir yoksa Süveyş Kanalı'nın açılmasından mıdır bilinmez (pek çok kuram var ama kimse gerçek sebebi bilmiyor) Akdeniz sularında her zamankinden daha çok denizanası var. Daha dün bu hayvanların izinin olmadığı ışıl ışıl Ege koyları bugün bu uğursuz, yüzen cisimlerle kaynamaya başlayabilir. Bu türün en ölümcül üyesi *Chironex fleckeri* yani

bilinen adıyla kutu denizanasıdır; deniz yabanarısı da denir. Birkaç saniyede öldürebilir.

Avustralya'nın kuzey sahilinde, cankurtaranlar kendilerini korumak için olağandışı bir yöntem geliştirmiş. İki adet kadın külotlu çorabı giyiyorlar: Biri bacaklarına, öteki de başlarını geçirmek için çorabın ağ kısmında bir delik açtıktan sonra gövdelerine ve kollarına. Uzmanlar kutu denizanasının sadece Oğlak Dönencesi'yle Ekvator arasında, yani güney denizlerinde bulunduğuna bizi temin ediyor. Ama uzmanlar genellikle yanılır, bilhassa deniz biyolojisinin gizemleri konusunda.

Bu yaratıklar belki de kuzeye göç ediyor olabilir. Kutu denizanası görünüş olarak diğer pek çok denizanası türüne benzer. Yaklaşık 25 santimetre çapında, küçük, çan şeklinde bir gövdesi vardır, bunun altından göze pek görünmeyen altmış kadar 18 metre boyunda dokunaç sarkar. Dokunaçlar milyonlarca "nematosist"le (bu sözcük iplik anlamına gelen Yunanca *nema* sözcüğünden türetilmiştir) kaplıdır. İğneler bunların üzerindedir. Bir nematosist toksinleri küçük bir silah gibi, bir eldivene bile işleyebilecek bir güçle fırlatır, ama anlaşılan o ki kadın çorabına gücü yetmiyor.

Tek bir denizanasının, her biri değişik bir zehir taşıyan çeşitli nematosistleri olabilir. Bazısı miyokardiyal zardan kalsiyum geçişini engelleyerek bir yetişkinin kalbinin durmasına neden olabilir. Bazısı alyuvarları tahrip ederek dolaşım sistemini bozar. Bazısı beyne nüfuz edip kurbanın soluk almasını durdurur.

En sık rastlananı, çok sayıda iğnenin bütün vücutta oluşturduğu kamçı izi benzeri korkunç kabartılardır, buna baş ağrısı, mide bulantısı ve ateş eşlik eder. Bir Sherlock Holmes hikâyesi olan *The Lion's Mane*'in (Aslan Yelesi) gizemini de iki ölü üzerinde bulunan bu tür izler oluşturur. Adamlar öldürülene kadar kırbaçlanmış gibi görünmektedir: Ama Sir Arthur Conan Doyle az rastlanan hatalarından birini yapmıştır, çünkü dokunaçları 600 metre uzunluğunda olabilen o devasa aslanyelesi denizanasının iğneleri genellikle tehlike oluşturamayacak kadar zararsızdır.

Bilinen yaklaşık 500 denizanası türünden sadece birkaç düzine kadarı insanlar için tehlikelidir. Denizanalarından herkes değişik şekilde etkilenir. Kimilerine hiçbir şey olmaz, alerjik bünyeli olanlar ise yatağa düşebilir.

Doğa, doğal seçilimle evrim aracılığıyla, denizleri neden böyle korkunç yaratıklarla doldurdu? Bilim adamlarına göre bu sorunun cevabı, denizanalarının kendilerini korumak ve balıklarla beslenebilmek için iğnelerine ihtiyaç duyması, insanların onların zehrinden etkilenmesi ise sadece şansızlık.

Bir denizanasında beyin diyebileceğimiz bir şey yoktur. Onunla kıyaslandığında köpekbalığı dâhi sayılır. Sinekkapan gibi denizanası da hesaplayarak değil içgüdüyle saldırır. Yine de içgüdüsel davranış olağanüstü karmaşık olabilir. Akıntıyla ilerlemek yerine "yelken açan" *Velella velella* diye bilinen bir denizanası türü vardır. Bir tarafını suyun dışına çıkararak rüzgârın itme gücünden yararlanır. Çok da iyi bir "denizci" sayılmaz çünkü rüzgâr yönünden 60 dereceye kadar "orsa eder". Daha da tuhafı, görünüşe göre iki tür *velella* var: Sağdan gelen rüzgârla hareket edenler, soldan gelen rüzgârla hareket edenler.

Bu türler birbirine karışıyor mu? Kimse bilmiyor. Fizalya ve kutu denizanası gibi büyük denizanaları yeterince ürkütücü, ama kim bilir en derin okyanusların diplerinde, on binlerce metre aşağıda, hayvanların devasa büyüklüklere ulaştığı yerlerde, korkunç yıkıcı güçleri olan başka nasıl denizanaları var. Denizaltılarla derinlikleri keşfe çıkanlar çok yakında nahoş keşiflerde bulunabilir.

Zümrüde Hücum

Bu en pırıltılı yeşil cevherin üretimi için en uygun doğal koşulları açıklayan ilk raporları takiben bir "zümrüde hücum" yaşanabilir.

On altıncı yüzyılda İspanyol fatihlerin Güney Amerika'nın gümüş, elmas ve zümrüt madenlerini yağmalamasından beri en güzel iç ışıltısına sahip zümrütlerin sadece Kolombiya'da bulunduğu biliniyor. Dünyanın bir numaralı zümrüt üreticisi olan bu ülkede –elmasların ya da diğer değerli taşların aksine– zümrüt farklı bir şekilde oluşuyor.

Raporlar, cevher kalitesi Kolombiya'dakilere denk olabilecek yeni zümrüt madenleri arayışını başlattı, ama aynı zamanda yüzyıllardır zümrüt yapmaya çalışan simyacıların hayallerini de suya düşürdü.



Zümrüt elmastan daha nadide, bir gramı bir gram altından binlerce kat değerli. Yalnızca geçtiğimiz yıl, Kolombiya zümrüt ihracatından 41 milyon pound gelir elde etti. Bu rakam Kolombiya'da zümrüdün nasıl kokainden 50 kat fazla para getirebileceğini ve alım satımının neden çok tehlikeli bir iş olabileceğini açıklıyor. 1992'de sona eren beş yıllık "yeşil savaş" sırasında yaklaşık 4000 kişi ölmüş.

Bir zamanlar en iyi zümrütleri üretebilmenin simyadaki ustalığa bağlı olduğuna inanılıyordu. Glasgow'daki İskoç Üniversiteleri Araştırma ve Reaktör Merkezi'nden Anthony Fallick, *Nature*'daki yazısında, yaklaşık MS 400 yıllarında Mısır'da papirüs üzerine yazılmış *Graecus Holmiensis* adındaki anonim bir risaleden şu enfes bölümü gün ışığına çıkarmış:

> "Zümrüdün hazırlanması için: Küçük bir kavanozda $^{1}/_{2}$ drahmi bakırpasını (zencar), $^{1}/_{2}$ drahmi sulu bakır silikatı, $^{1}/_{2}$ fincan bakir bir gencin sidiğini ve $^{2}/_{3}$ fincan öküz safrasını karıştırın. Her biri $^{1}/_{2}$ obolus (altın ya da gümüş sikke) çeken yaklaşık 24 adet taşı bu karışımın içine koyun. Ka-

vanozun kapağını kapayın, kapağı çamurla mühürleyin ve hafif bir zeytin odunu ateşinde altı saat kaynatın. Taşların zümrüde dönüştüğünü göreceksiniz."

Ama Kolombiya'nın jeolojik yapısı zümrüt üretme konusunda, bakir gençlerin tuvalete akıttıklarından daha etkili. En büyük etken de kükürtün varlığı. Bogota'nın 90 kilometre uzağında, eşkiya dolu bir yer olan ve Kolombiya'nın en meşhur zümrüt yatağı sayılan Muzo'da jeologlar, milyonlarca yıl önce sülfatların tuzlu sıcak suda çözündüğü bir bölge keşfetti. Fallick şöyle diyor: "Kükürt organik maddelerle etkileşime girip en kaliteli zümrütlerin başlıca içeriğini oluşturan krom, vanadyum ve berilyum açığa çıkarttığında, diğer yerlerde taşların doğal parlaklıklarını engelleyen demir fazlalıklarını da arıtıyor."

Zümrütseverleri heyecanlandıracak pek çok sebep var. En azından Yukarı Mısır'da çıkarıldıkları MÖ 1650 senesinden beri güzellikleriyle takdir toplayan zümrütler, efsanelere göre göz bozuklukları ve sara hastalığına iyi geliyor, doğumda kadınlara yardımcı oluyor, kötü ruhları kovmaya yarıyor ve yılanlarla ejderleri kör ediyor.

The Beryl Coronet (Zümrüt Taç) ve *The Six Napoleons* (Altı Napoléon) adındaki iki Sherlock Holmes hikâyesi çalınan zümrütlerle ilgili; 1889'dan kalma anonim bir şiir olan *Birthstones* (Doğum Taşları) şu duygusal dizeleri içeriyor:

Kim ki gün ışığını ilk görür
Baharın tatlı, çiçekli Mayıs ayı,
Ve çıkarmaz zümrüdünü ömür boyu
Sevilen ve mutlu bir eş olur.

Dünyanın en büyük zümrütlerinden biri olan, küçük bir elma büyüklüğündeki 430 kıratlık bir mücevher, yakınlarda Londra Bonhams'da adı açıklanmayan bir kişiye 231.000 pounda satıldı. Bu bir açık artırmada satılmış en büyük tek zümrüt

olsa da 1974'te Brezilya'da bulunan 86.136 kıratlık, 718.000 pound değerindeki taşla boy ölçüşemez.

430 kıratlık zümrüdün tipik bir hikâyesi var. Kolombiya'dan çıkarılmış ve 1695 senesinde Hindistan'daki Moğol sarayından yüksek bir memur için işlenmiş. Hintli idareciler zümrütlerini cümle âleme göstermenin servetlerini koruyacağına dair mistik bir inanca sahip olduklarından mümkün olduğunca zümrüt takarmış.

Kolombiya'dakilerin kalitesine denk zümrüt madenleri bulma arayışı, Brezilya, Avustralya, Pakistan, Hindistan ve Afganistan'da jeolojik olarak uygun bazı yerlerin saptanmasına yol açmış. Bunlardan, Mücahitlerin Sovyetler Birliğine karşı yürüttükleri savaşın maddi giderlerini karşılamak için zümrütleri kullandıkları Afganistan araştırma için tehlikeli bir yer olabilir.

Doğa en iyi zümrüt üreticisi. Evlerin bodrumlarında zümrüt yapmak büyük olasılıkla hiç güvenli olmayacaktır. "Berilyum elementi çok tehlikelidir, tozu ve dumanı ölümcül hastalıklara neden olabilir." demiş Toronto'daki Royal Ontario Müzesi'nden Terri Ottaway.

Benzerlik ve Ölümcül Hatalar

Aberdeen Üniversitesi'nden hayvanbilimci Roger Thorpe ve ekibi laboratuvarlarına girerken ameliyat maskesiyle gözlük takıp, ellerine uzun sopalar alıyor. Laboratuvar 12 ölümcül yılan barındırıyor, bunların arasında tüküren kobralar da var, zehirleri körlüğe, ciddi yaralanmalara hatta ölüme neden olabiliyor.

"Kipling'in *Jungle Book* (*Orman Kitabı*) adlı kitabındaki kurnaz kaya pitonu Kaa'nın aksine yılanlar gayet aptaldır." diyor Thorpe. "Kişileri tek tek tanımazlar, özellikle de tüküren kobralar çok aksi huyludur. İki metrelik bir uzaklıktan insanı zehire bulayabilirler."

Bilgisayar ortamındaki veritabanlarının yardımıyla, Thorpe ve meslektaşı Wolfgang Wuster zehirli yılanlar hakkında, yılan

tarafından sokulmuş insanların tedavisinde önemli değişiklikler yaratan çarpıcı keşiflerde bulunuyor.

"Zehirleri öldürücü olan yılanların yaklaşık 400 türü var." diyor Thorpe. "Zehirleri öldürücü olmayanların ise 2500 kadar. Her sene yaklaşık 40.000 kişi ilk gruptaki yılanlar tarafından öldürülüyor, bu sayının on katından fazlası da deri dokularının ölmesinden kangrene kadar değişen kalıcı yaralanmalara maruz kalıyor. Genellikle sorun kurbanlara yanlış panzehir verilmesinden kaynaklanıyor, verilen panzehir başka bir yılanın zehrini etkisiz hale getirecek şekilde yapıldığından işe yaramıyor.

Daha önce benzeri yapılmamış ayrıntılı araştırmalar bize bu hayvanlardan birçoğunun, milyonlarca yıl önce yaşamış aynı atalardan gelseler de tümüyle ayrı türlere dahil olduğunu gösterdi. Bu evrimsel farklılaşmaların sonucu olarak değişik panzehirler gerektiren değişik zehirleri var."

Yarı çöl Orta Asya'dan tropik Endonezya'ya kadar uzanan bir bölgede bulunan Asya kobraları ilk bakışta birbirleriyle aynı gibi görünüyor ve hepsi *Naja naja* denilen tek bir tür altında toplanıyor. Ama bu ismin sadece, Hindistan, Sri Lanka, Pakistan, Nepal ve Bangladeş'te bulunan gözlüklü Hint kobrası için kullanılması gerekiyor.

Hint yarıkıtasının dışındaki uzmanlar arasındaki yanlış anlama "insanı afallatıyor" diyor Wuster. Farklılık dikkate alınmadığı için, Asya'nın diğer bölgelerindeki kurbanlara *Naja naja* panzehriyle müdahale ediliyor, bunun sonucu da genellikle ölümcül oluyordu. Thorpe ve ekibi, yılanların pullarından, üzerlerindeki renklerin oluşturduğu desenlerden ve iç organlarının konumlarından yola çıkarak Asya kobrasının en az on türü olduğunu saptadı.

Ne yazık ki yılanları inceleyen bilim adamlarının tavırları da yılanlarınki kadar çeşitli. Genel bilimsel nedenlerle yılanları inceleyen biyologlarla, Thorpe ve Wuster gibi yılanları doğru panzehirleri geliştirmek için sınıflandırmaya çalışan biyologlar birbirine paralel iki farklı evrende yaşıyormuşa benziyor. "Bizi

küçümsüyorlar." diye şikâyet ediyor Wuster. "Müzelerin arka odalarında oturup bütün gün pul sayan ve bilimsel isimleri gerekli gereksiz değiştirerek herkesin kafasını karıştıran kendini beğenmiş insanlar gözüyle bakılıyor bize."

Bu tavırdan kaynaklanan yanlış kararlar sonucu Tayland'da ve Malezya'nın yoğun nüfuslu bir bölgesinde yaşayan pirinç çiftçileri arasında büyük can kayıpları meydana geldi. Oralarda da neredeyse birbirinin tıpatıp aynı iki yılan türü yaşıyor: Monocellate kobra (*Naja kaouthia*) ve tüküren ekvator kobrası (*Naja sumatrana*).

Büyüklük, renklerin oluşturduğu desenler ve davranış açısından bariz farklılıklar olmasına rağmen iki tür arasındaki ayrım bilimsel literatüre geçmemişti. Yetkililer de karışıklığı artırmış. Tayland ilk yılanın zehrine karşı panzehir geliştirip dağıtmış, Malezya'da üretilen panzehir ise sadece ikincinin zehrine etki ediyormuş. Bir yılan tarafından sokulup ötekinin panzehriyle tedavi edilen insanlar da tabii ya ölüyor ya da ciddi olarak hastalanıyormuş.

Hiç kimse zehirli yılanların yok edilmesini önermiyor çünkü onlarla birlikte kaçınılmaz olarak zehirsiz yılanlar da ortadan kalkar, yılanlar olmayınca fare nüfusunda patlama olur ve sonuçta ekinler büyük zarar görür. "Sadece yılanlar fare yuvalarına girip yavruları yiyecek kadar incedir." diyor Thorpe.

Genetik çeşitliliği koruyabilmek için tehlikeli hayvanların korunması gerektiğine duyulan inanç artıyor. "Hem bunu yapmak hem de insan yaşamını korumak için en iyi yaklaşım, o basit ama temel soruyu sormak: 'Ne nedir?' sorusunu." diyor Wuster.

Beyazperdede Saçmalık

T*erminator II, Judgement Day* (*Yok Edici II*) adındaki bilimkurgu filmi, 1991'de gösterilmeye başlandığında ülke çapında bütün sinemalar neden hınca hınç doldu? Bunun nedeni yaklaşık 100 milyon dolarlık tahmini bütçesinin onu şimdiye kadar çekilmiş en pahalı film yapması ya da muazzam özel efektleri değildi; izleyiciler bu heyecanlı hikâyeyi akla yatkın bulmuş, bu nedenle bilimsel temelleri olabileceğine inanmıştı. Bazı sahneleri biraz uçuk olsa da genel bilimsel kalitesi daha önce yapılmış bilimkurgu filmlerinden kat kat iyiydi.

Eskiden film yapımcıları bilime dair hemen hemen hiçbir şey bilmiyordu; öğrenmek için bir çaba sarf etmiyorlardı ve cehaletleri kendini belli ediyordu. Genellikle hayranlık ve dehşet uyandırmaktan çok gülünç oluyorlardı. Bu türün tipik bir örneği,

küçük bir kasabayı işgal eden bir "yaratığı" anlatan *The Blob*'du (1958). Yaratığın nereden geldiği belirsizdir; en gülünç sahne de bir sinema salonunda Blob makinisti yediği için gösterimin esrarlı bir biçimde durduğu sahnedir. Yine de filmin şarkısı bir klasik olmuştur:

Aman Blob'a dikkat.
Sürünür, sıçrar
İlerler, kayar
Hemen ayağının dibinden
Duvarların üstünden.
Şekilsiz bir şey
Aman Blob'a dikkat!

Korkunç olması tasarlanan ama sadece alayla karşılanan bir başka yaratık da *The Beast from Twenty Thousand Fathoms*'daki (Yirmi Bin Kulaç Derinden Gelen Canavar, 1953) denizin dibindeki asırlar sürmüş uykusundan bir nükleer deneme sonucu uyanan dinozordu. Hayvan ayan beyan ilk *King Kong*'u (1933) taklit ederek New York sokaklarını birbirine katarken, karakterlerden birinin heyecanla "Wall Street civarlarında bir yerde saklanıyor." demesi o kadar gülünçtür ki.

Ama esas sorun filmin adındaydı. Bir kulaç yaklaşık iki metre olarak hesaplanırsa hayvanın 36.000 metre derinlikte yaşamış olması gerekiyordu. Bu durum yapımcıların hoş görülemeyecek cehaletini gözler önüne sermişti. Çünkü filmin çekilmesinden sadece iki sene önce İngiliz araştırma gemisi *Challenger,* okyanusun o zaman bilinen en derin yerini sadece 11.000 metre olarak saptamıştı (Pasifik'teki Mariana Çukuru). Hava soluyan bir hayvanın deniz tabanında yaşaması zaten tuhaftı ama milyonlarca yıl *deniz tabanının da 20 kilometre altında* yaşaması düpedüz akıllara durgunluk vericiydi.

Cehalet bir yere kadar hoş görülebilirdi. 1961'de Yuri Gagarin uzaya çıkana ve 60'larda Ay'a ve gezegenlere insansız araç-

lar gönderilene kadar uzay hakkında bilim adamları bile çok az şey biliyordu. 1890'larda Mars'ta zeki bir uygarlığın izlerini gördüğünü iddia eden gökbilimci Percival Lowell herkesi yanıltmıştı. Gelişmiş, amansız Marslıların Dünya'yı işgalini anlatan *The War of the Worlds* (*Dünyalar Savaşı,* 1953) ve karanlık bir film olan *Quatermass Experiment* (Quatermass Deneyi, 1955) gibi enfes filmler bu sayede gerçekleştirilebildi.

Quatermass iyice meşum bir filmdi çünkü uzayın (sadece gezegenlerin değil bütün uzayın) uzaygemilerine girip mürettebatı yutan kan emici hayvanlarla dolu olduğu izlenimini veriyordu. Geriye kalan tek astronot Dünya'ya döndükten sonra yavaş yavaş onu yiyen dev mantara dönüşüyor ve St. Paul Katedralinin duvarlarını kaplamaya başladığında film o unutulmaz, en heyecanlı noktasına ulaşıyordu.

Uzaydan kötü yaratıkların geleceğine inanmak, iyiliksever yaratıkların geleceğine inanmaktan çok daha eğlenceli olmuştur. *Close Encounters of the Third Kind*'da (*Üçüncü Türden Yakın İlişkiler,* 1977) olduğu gibi iyiliksever yaratıklar genellikle çocuksu bir duygusallık uyandırır - Arthur C. Clarke'ın *2001: A Space Odyssey* (*2001: Uzay Yolu Macerası,* 1968) ve *2010* (1984) adlı eserleri bu kuralı bozan başarılı istisnalardır. Yetim bir çocuğa büyülü bir ışın hediye edip onu sadece iyilik yapmak için kullanmasını tembihleyen uzaylının hikâyesinin anlatıldığı *The Rocket Man* (Roket Adam, 1954) beni az kalsın kusturacaktı. İnsanların gezegenlerarası radyodan Mars'ta Hıristiyan varlıkların yaşadığını öğrendikleri *Red Planet Mars*'ın (Kızıl Gezegen Mars, 1952) saf samimiyetine gülmekten kendimi alamamıştım. Filmin sonunda herkes daha erdemli yaşamaya karar veriyordu. Percival Lowell'ın hesabını vermesi gereken çok şey var.

Invasion of The Body Snatchers'daki (1956), insanların vücutlarını fark ettirmeden ele geçiren kötücül uzaylılar izleyicinin aklını başından almıştı. (Bu filmin 1978'de çekilen ikinci versiyonu üçüncü sınıftı.) Kendin gibi bir insanla mı yoksa in-

san kılığında bir canavarla mı konuştuğunu bilemediğin aynı paranoyak atmosfer insanı sarsan, üçboyutlu *It Came from Outer Space* (1953) filminde yeniden yaratılmıştı. Dehşetin en üst seviyesine *Alien* (*Yaratık*, 1979) ve *Aliens* (*Yaratık II*, 1986) filmleriyle erişilmiş olmalı; ikisi de bilimsel olarak akla yatkındı çünkü böcek biyolojisi üzerine kurulmuşlardı. Bu filmlerin reklamlarında da söylendiği gibi "Uzayda kimse çığlığınızı duyamaz."

Makinelere düşünmeyi öğretme ilminin yani "yapay zekânın" olası bir sonucu olan deli bilgisayarlar da kötü uzaylılar kadar ürkütücü olmuştur. Bu türün klasiği *The Forbin Project*'te (Forbin Projesi, 1969) Amerika'nın füze sisteminin yönetimini devralacak devasa (o günlerde bütün bilgisayarlar devasaydı) bir "düşünen makine" yapılır. Yaratıcısı Dr. Forbin'i devre dışı bırakan alet küresel silahsızlanma talep eder ve bu talebi karşılanmayınca nükleer bombaları fırlatır. *Yok Edici II*'nin ikincil olay örgüsü ve daha düşük bütçeli olduğu halde ondan daha iyi olan *The Terminator* (*Yok Edici*, 1984) benzer bir fikir üzerine kuruludur.

Kim Kimdir kataloğunda Julie Christie'nin adının karşısında *Demon Seed* (Şeytanın Tohumu, 1977) filminin adı geçmiyor. Bu filmde bilgisayar kontrolündeki şehvet düşkünü bir robot Christie'yi zorla hamile bırakır. Belki de bu olayı benden daha nahoş bulduğu için Christie filmi listeye yazdırmamıştır. *Dune*'daki (*Çöl Gezegeni Dune*, 1984) iğrenç bilgisayarın konuşmaları hem nahoş hem anlaşılmazdı. Bilimkurgu sinemasında, canice tavırları hem bilim adamlarını hem de sıradan izleyiciyi gerçekten büyüleyen belki de tek bilgisayar *2001*'deki HAL'di. Bu ad "IBM"e bir göndermeydi.

Neden vasat, klişelerle dolu kovboy filmlerinin olay örgüsü alınıp atlar uzaygemilerine, kasabalar gezegenlere dönüştürülmesin ki? George Lucas bu fikre kapıldığında sonucu *Star Wars* (*Yıldız Savaşları*, 1977) oldu, *Çöl Gezegeni Dune*'un bir nevi "temiz" versiyonu. Kendilerini fazla ciddiye almayarak iz-

leyiciyi çeken, yeni bir eğlendirici uzay dizileri türüne model olabilirdi bu film.* Ama heyhat, olmadı. Ardından gelen *The Empire Strikes Back* (*İmparator,* 1980) ve *The Return of the Jedi*'de (*Jedi'nin Dönüşü,* 1983) örneğin *Star Trek* (*Uzay Yolu*) dizisinde olan o hafiflik yoktu, sadece öyleymiş gibiydiler.

Öyleyse *Yok Edici II*'nin cazibesi nerede? Sıradan ana olay örgüsünde –gelecekteki bir savaşta kahramanca bir rol oynayacak küçük bir çocuğu gelecekten gelen katil bir robotun öldürmeyi başarıp başaramayacağında– değil, geçmişe zaman yolculuğunu konu alan geri plandaki olay örgüsünde.

Dikkatli pek çok kişi H.G. Wells'in *The Time Machine* adlı eserinden uyarlanan filmdeki (*Zaman Makinesi,* 1960) hayati bilimsel hatayı, Wells'in de hiç anlayamadığı o yanlışı tespit etmişti. Zamanda *geriye* gidemezsin çünkü o zaman geçmişi değiştirebilirsin, çözümü imkânsız bir paradoks. Ama insan "başka bir gerçekliğe" seyahat ederek fizik yasalarına karşı gelmeden bu zorluktan kurtulabilir.

Böylece çocuğun öldürüldüğü bir gerçeklik ve öldürülmediği bir başka gerçeklik olur. Bu yüzden de kahramanlar kendi geleceklerini seçmekte özgürdür. İkinci gerçeklikte yaşamayı garanti altına almak zorundadırlar - çocuğu kurtarıp kötü robotu yok ederek. *Back to the Future* (*Geleceğe Dönüş,* 1985) ve iki devam filminin popülerliği de olay örgüsündeki aynı bilimsel yaratıcılıkla açıklanabilir.

* *Yıldız Savaşları*'nda hiçbir şey ciddi değil gibi, uzaklık ve zaman arasındaki fark bile. Uzaygemisi *Millennium Falcon*'un kaptanı Han Solo (Harrison Ford) "Bu yolculuk on iki parsek sürer." diyor. Bu, Dünya'daki birinin "On kilometrede evdeyim." demesine benzer.

Açlığı Ortadan Kaldırmak

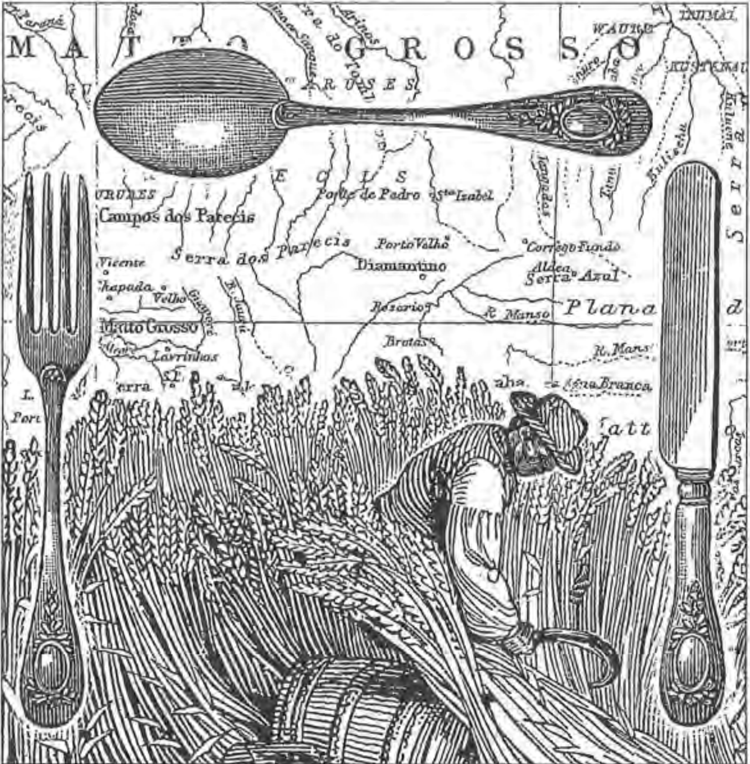
Torunlarımız kendi kendilerini besleyebilecek mi? Bu soruyu kuşatan karamsarlık Yeşil Devrimin gelişimiyle yerini umuda bırakıyor. Cesaret verici son haberler, tarımda hızla bir süper güç halini alan Brezilya'dan.

Matto Grosso'nun güneyindeki 1,2 milyon kilometrekarelik ova yani "*cerrado*" çalılardan, güdük ağaçlardan ve asitli topraklardan ibaret, işe yaramaz bir arazi olarak görüldüğü için uzun zamandır çiftçiler tarafından ihmal ediliyordu. 1960'dan hemen sonra yeni başkent Brasília kurulup da Brezilya'nın içlerindeki kaynaklar işlenmeye başlayınca bilim adamları, *cerrado*'da eskiden beri var olan zararlılardan ikisini, tırtıllarla kınkanatlıları kontrol altında tutacak bir yabanarısı türü ve virüslerin neden olduğu bir hastalık keşfetti.

Cerrado'da olup bitenlerin hayranlık uyandırıcı bir dökümünü yapan, *Associated Press*'ten Todd Lewan ovayı "Ufka kadar uzanan, soya fasulyelerinden yeşil bir halı. Her yerinden buğday başakları, mandalinalar, salatalıklar, avokadolar ve çilekler fışkırıyor." diye tarif etmiş.

Cerrado'nun verimi Brezilya'nın üst üste üç yıl rekor oranda ürün elde etmesini sağladı; en karamsar uzmanlar bile yaşanan tarım patlamasının ülkeyi, dünyanın beşinci en büyük gıda ihracatçısı konumundan çok daha ileriye götüreceğini kabul ediyor.

Brezilya'nın tarım üretimi 1980'den beri yüzde 47 oranında arttı; yani Brezilya'daki bütün diğer sanayilerden daha hızlı, ekonomik büyüme hızından da dört kat fazla. Bu süre zarfında işlenen toprak miktarının değişmemesine, çiftçilere verilen devlet sübvansiyonunun da yarıya düşmesine rağmen geçen yıl



Brezilya 75,2 milyon ton tahıl ve yağ tohumu elde etti. Çiftçilerin hâlâ ekilebilir arazinin beşte birini işledikleri *cerrado*'daki tahıl üretimi geçtiğimiz çeyrek yüzyılda dört katına çıkarak senede 20 milyon tonu buldu. Bugün Brezilya'nın kahvesinin yüzde 45'ini, soya fasulyesinin, pirincinin ve mısırının üçte birini, buğdayının ve fasulyesinin onda birini bu bölge üretiyor.

Texas A & M Üniversitesi'nden tarımbilimci ve ürün yetiştirme konusundaki devrim yaratan çalışmalarıyla 1970'de Nobel Barış Ödülü'nü kazanan, Yeşil Devrimin babası Norman Borlaug "1940'larda bu sadece bir rüyaydı." demiş. Borlaug Brezilya'da hâlâ kârlı olarak tarım yapılabilecek kullanılmamış araziler olduğunu düşünüyor.

En çok da Brezilya'nın soya fasulyesi üretiminde artış görüldü. Çin kökenli bu evrensel bitki dünyadaki açlığı gidermek için belki diğer bütün bitkilerden fazlasını yapıyor; on milyonlarca insana bitkisel protein temin ettiği gibi yüzlerce kimyasal maddenin ve çeşitli ilaçların yapımında kullanılıyor.

1970'te Brezilyalı çiftçiler, orta batıdaki Goias, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul ve Minas Gerais eyaletlerinde, yaklaşık 36.000 kilometrekarede 9900 ton soya fasulyesi üretti. Oysa 1985'te aynı eyaletlerde 6 milyon ton soya fasulyesi üretmek için sadece 30.000 kilometkareye ihtiyaç duyuyorlardı.

Famine 1975! (Kıtlık 1975!) adında çok satan bir kitabın basıldığı 1960'lardan bakıldığında alınan bu ürünler inanılmaz görünüyor. Karamsar çevreciler sadece nüfus artışı istatistiklerine bakmış, daha fazla ürün alınmasını sağlayabilecek bilimsel gelişmeleri (Borlaug ve diğerlerinin çalışmaları o zamanlar gayet iyi biliniyor olmasına rağmen) yok sayarak ellerini ümitsizce iki yana açmıştı.

Gıda üretiminin beklenmedik bir biçimde patlama yaptığı Brezilya'nın ve diğer ülkelerin oluşturduğu örnek, temel olarak etten oluşan (ve genellikle iskorbüt hastalığına neden olan) yemeklerin anlatılamayacak derecede tatsız tutsuz olduğu Kolomb'tan önceki yüzyıllardan bu yana ne kadar ilerleme kaydet-

tiğimizi gösteriyor. O zamanlar patates, domates ve mısır bilinmezdi. Limon, şeker, çay ve kahve de. Karabiber o kadar pahalıydı ki zenginlere "karabiber çuvalı" denirdi.

Günümüzde açları doyurmakta en büyük zorluk gıdayı üretmekte değil satılabileceği yere götürmekte. "Brezilya'daki otoyolların çoğu bozuk." demiş Cerrado Araştırma Merkezi'nden tarımbilimci Jonas Neves. "Kamyon şoförleri kötü yollardan geçince daha fazla para istiyor. Soya fasulyelerimiz limana ulaştığında fiyatı üçe katlanmış oluyor."

Taşımacılık da gıda üretimi kadar etkin bir hal alırsa dünya hiç aç kalmaz.

Geri Kalmış İngiltere

ABD Kongresi üyelerinin birçoğu sürekli yörüngede dönecek Alfa uzay istasyonuna ödenek ayrılması için şevkle oy vermiş. Böyle bir şeyin amacını anlayamayanlar bile "gelecekle ilgili olduğundan" bu fikri benimsemiş. Avam Kamarası benzer bir tercih yapmak durumunda olsa parayı takma dişe harcamayı seçerdi herhalde.

Bunun sebebi basit: İngilizlerde "teknofobi" eğilimi var. Yeni teknolojik fikirlere karşı nefrete varan derin bir şüphe duyuyorlar.

İngiliz teknofobisinin tohumları büyük olasılıkla MÖ 7000 yılı civarında, son buzul çağının sonunda buzulların çekilmesiyle Manş Denizi oluştuğunda atılmış. Adada yaşamak onları yabancı fikirlere düşmanlaştırmış.

Şablon nadiren değişir. İngiltere'de zekice bir öneri ya da icat ortaya atılır (İngiltere'de her zaman yetenekli mucitler yetişmiştir), bu fikre anavatanında burun kıvrılır ve sonra hayrını yabancılar görür. Tehlikeli sonuçlar doğuran bu politikanın ilk işareti on üçüncü yüzyılda görüldü, Oxford'lu keşiş Roger Bacon, otomobili ve uçağı da kapsayan fütüristik araçlar, ayrıca top ve pusula gibi kısa vadede kullanılabilecek aletler tasarladı. Bu planlar için övgü kazanamadığı gibi bir de rahipler sınıfına hakaretten hapse atıldı. Pusulası Portekizli Amiral Henry'nin adamları tarafından kullanıldı, topu da bir yüzyıl sonra 1346'daki Crécy Çarpışmasında İngilizler tarafından kullanıldı. Ama İngilizler bu "yeni yapılmış harika bombaları" geliştirmeyi başaramadı ve bu yüzden de Yüzyıl Savaşlarında kendilerinin aksine güçlü toplar geliştirmiş olan Fransızlara yenildi.

Kristof Kolomb konusunda da çuvalladılar. Amerika'yı keşfiyle sonuçlanacak seyahati için kaynak arayan Kolomb, kardeşi Bartolomeo'yu 1488'de VII. Henry'den yardım istemek için Londra'ya göndermişti. Hayal gücü kıt kral onu geri çevirdi, böylece Yeni Dünya'daki ilk imparatorluk İspanya'nın oldu.

Benjamin Disraeli olmasaydı, şu anda dünyanın en büyük zenginlik kaynaklarından biri olan bilgisayar endüstrisini yaratmak konusunda İngiltere Amerika'yı geride bırakmış olabilirdi. Charles Babbage dünyanın ilk hantal ama işler bilgisayarını bitirmek için hükümetinden kaynak istemişti. Ama boşuna, Disraeli böyle bir makinenin tek bir amaca hizmet edebileceğini yazmıştı: "Halkın o uğurda harcanmış büyük miktardaki parasını hesaplamaya."

1989'da, tarih kitaplarının Babbage'ın makinesini yapmak için ihtiyaç duyduğu malzemelerin o zamanlar var olmadığını söyleyen tutucu hükümlerinin yanlış olduğunun ortaya çıkmasıyla bu kararın ne feci sonuçlar yarattığı da görüldü. Londra Bilim Müzesi'ndeki deneylerde, bilim adamları makineyi Babbage'ın ihtiyaç duyduğu malzemelerle yaparak gerekli malze-

menin o zaman da var olduğunu kanıtladı. Makine tamamlanabilir ve dünyayı değiştirebilirdi.

İngiltere'nin kimi kralları ve başbakanları bilime büyük ilgi duymuştur. II. Charles ilk mikroskoplardan birini kullanmaya pek düşkündü, sineklerin serçe kadar görünmesine bayılıyordu. Lord Salisbury'nin Hatfield'deki kır evinde içinde pek çok yosun örneği olan bir laboratuvarı vardı. İngiltere'de elektriği olan ilk ev onunkiydi; bir de ilkel telefon icat etmişti, gizli hoparlörlerden çocuk şarkıları söyleyerek misafirlerini deli ediyordu.

Churchill'e göre bilim tarihteki en büyük güçtü. "Bir zamanların genellikle ayaklar altında çiğnenen, tek başına yok olup giden o eski cılız öncüleri, artık her cephede kimsenin ölçemeyeceği ve tanımlayamayacağı hedeflere doğru ilerleyen kocaman örgütlü bir orduya dönüştü. İnsanların koyduğu kuralları, zamanın itibar kazandırdığı âdetleri, inançları, en derin içgüdüleri umursamayan bir ordu bu." diye yazmış 1932'de.

İngiltere'nin radarı, penisilini, jet motorunu ve elektronik şifre çözücüleri devreye soktuğu savaş dönemi haricinde bu heyecanın pek azı eyleme dönüşmüştür. Savaş sonrası hükümetleri, şimdiki de dahil, bilime karşı bir nefret geliştirmiş gibidir.

1960'larda başarılı *Blue Streak* roketi projesini iptal eden Harold Macmillan buna öncülük etmiştir. Harold Wilson muğlak bir biçimde "teknoloji devriminin beyaz sıcağından" söz etmiş ama bu devrime verdiği destek öyle cılız olmuştur ki sadece eşine rastlanmamış bir beyin göçü yaratmakta başarılı olmuştur. Yakın vadede kârlı görünmediğinden faydasız kabul edilen ama kârlı olabilecek ümit verici projelerin durmadan iptal edilişini izleyegelmiştir İngilizler.

En kötü olaylardan biri de 1987'de, o zamanki Ticaret ve Sanayi Bakanı Kenneth Clarke'ın Avrupa insanlı uzay programına davet edilmesiyle yaşanmıştı. Bakan, uzayda bir "kurbağa" yani bir Fransız görmek istemediğini söyleyerek bu davete öfkeyle karşılık vermişti.

Davete icabet etmemesinin sonucu ekonomik açıdan felaket olmuştu. Çünkü Avrupa Uzay Ajansı'nın kuralları gereği, programa katılan ülkelere yedek parça ihaleleri verilecekti. Buna dev Ariane-5 roketinin parçaları da dahildi. Clarke böylece British Aerospace'i ve onun taşeronlarını yüz milyonlarca pound zarara uğratmış oldu.

İyi bilinen diğer örnekler arasında Sir Barnes Wallis'in hareketli kanatlı uçağının geliştirilmemesi, Alan Bond'un Hotol roketine –gerçi şimdi modası geçmiş gibi görünüyor– kaynak ayrılmasının reddi ve 1980'lerin sonunda Culham'daki (Bakanların büyük olasılıkla hiçbir şey anlamadığı) nükleer füzyon denemelerinin ödeneğinin yüzde 25 kesintiye uğratılması var.

1979'dan beri Muhafazakâr hükümetlerin politikaları, kendilerinden önceki pek çoklarınınki gibi inceliksiz olmuştur. Sir George Porter, Royal Society'nin başkanı olduğu sıralarda, üst düzey bir Hazine memuru ona İngiltere'de bilim fazlası olduğunu, Nobel Ödüllerinin önemsiz olduğunu ve bilim adamlarının yaptıkları şeyin faydalarından çok risklerini düşünmeleri gerektiğini söylemişti.

Sonuçta İngiltere'de bilim tehlikeli bir biçimde ödeneksiz kaldı. Ülke belli başlı diğer Avrupa ülkelerine nazaran gayri safi milli hasılasının çok daha azını devletin finanse ettiği araştırmalara harcıyor. Özel sanayi kuruluşları da devletin izinden giderek araştırmaya Japonlara nazaran yüzde 30 daha az kaynak ayırıyor. Bu politika dışardan sağlam görünebilir ama içten içe çürümüş durumda. Çünkü iyi bir projenin iptali bir sonraki senenin bütçesinde bir değişikliğe yol açmıyor. Etkileri ancak onlarca yıl sonra görülüyor. Ama buna karar veren bakanlar çoktan makamlarını bırakmış olacaklarına göre onlara ne?

Büyük fütürist Herman Kahn bir keresinde bana İngiltere'nin olası kaderinin "tarihin geri kalanı boyunca ağır ağır ve kibarca gerilemek" olduğunu söylemişti. Pek fazla teknolojik gelişmeye ihtiyaç duyulmayan geçmiş yüzyıllarda ülkenin gidişatı iyiydi. Ama artık başarı hemen hemen her durumda bilime

para harcamaya istekli olmaya bağlı olduğundan ülkenin geleceği pek parlak görünmüyor.

İnsanların yıldızlara ulaşacağı kehanetinde bulunan *The Next 500 Years* (Önümüzdeki 500 Yıl, 1995) adlı kitabı yazdığımda bu ve benzeri akıllara durgunluk veren başarıların herhangi bir İngiliz hükümetinin yardımı olmaksızın kazanılacağı gibi umutsuzluk veren bir sonuca varmıştım.

Hırs Barışı Tehdit Ediyor

... ve kılıçlarını sapan demirleri, ve mızraklarını bağcı bıçakları yapacaklar...

İşaya 2:4

Sovyetler Birliği dağıldığında Bush yönetimi, uzun zamandır füze başlıklarında kullanılan, silah sınıfı Sovyet uranyumundan azami miktarda alıp Amerikan nükleer santrallarında kullanılmak üzere satışa çıkarmayı planlamıştı, bu projeye "megatondan megavata" adı verilmişti.

Nükleer silahları olan Müslüman teröristlerin bir futbol maçını izleyen 80.000 kişiyi "infaz etmesinin" anlatıldığı Tom Clancy'nin *The Sum of All Fears* (Bütün Korkuların Toplamı) adlı romanında olduğu gibi, uranyumun teröristlerin eline geçme ihtimali kâbusumsu bir korku uyandırıyordu.

1992'de Rusya'yla yapılan bir anlaşma gereğince ABD 20 yıl içinde 8 milyar pound karşılığı beş ton zenginleştirilmiş uranyum alacaktı. Sadece barış amacıyla kullanılması şartıyla. An-

laşmanın baş mimarı, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden Thomas Neff'in sözleriyle, bu anlaşma uranyumun en yüksek fiyatı verene gitmesini engelleyecekti. Ama Clinton yönetiminde bu proje bürokrasi ve hırs yüzünden engellendi. *Wall Street Journal Europe*'ta çıkan ayrıntılı bir makalede bu tehlikeli maddeye neler olduğunu anlamaya çalışmanın önündeki Kafkavari zorluklar anlatılıyordu.

Beyaz Saray Rusya'dan uranyum almaya yetkili tek aracının *United States Enrichment Corporation* (USEC) olacağına karar vermişti. Bu kuruluş yararlandığı yasal ayrıcalıklar açısından hem bir devlet kuruluşu hem de bir özel kuruluş durumunda. Hiç vergi ödemiyor, planlandığı şekilde "özelleştirilirse" hükümet bütçesi üzerinden 1,1 milyar poundluk bir yük kalkacak. Makalede şöyle deniyor: "Beyaz Saray memurları bu anlaşmadan azami kâr elde etmeye kendilerini o kadar kaptırdı ki esas hedef gözden kaçırıldı."

Nükleer enerjiyi kontrol eden on bir kamu hizmet kurumu USEC'i uranyumu çok yüksek fiyatla satmakla suçluyor ve hepsi bu kuruluşa karşı dava açmış. Ama bu davalar görüşüleceğe benzemiyor çünkü USEC lobicilerinin çalışmaları sonucunda şu anda Senato'daki bir kararnameyle USEC askıdaki bütün davalardan muaf tutulacak.

Bu yakınlarda Washington'da olağanüstü bir komedi yaşandı. USEC, Ulusal Güvenlik Teşkilatına ticari savlarını sunabilmek için meşhur bir hukuk şirketi tuttu. "Bu bir federal kurumun diğer bir federal kurum nezdinde lobi yapmak için avukat tuttuğu ender örneklerden biri. Hepsinin parası da ABD'li vergi mükelleflerinden çıkıyor." diye yazıyor *Journal*'da.

Kamu hizmet kurumları fiyatı yüzünden uranyumu almakta isteksiz. Ayrıca 1991'de Ticaret Bakanlığıyla uranyum endüstrisi arasında yapılan bir anti-indirim anlaşması yabancı uranyum satışını büyük ölçüde kısıtladığı için USEC'in kâr elde etmesi zor görünüyor.

Journal bu olayların Clinton yönetiminin nükleer güçle ilgili konularda takındığı diğer pozları da "komediye" dönüştürdüğü yorumunu yapıyor. Nükleer silah denemelerinin daimi olarak yasaklanması için kampanya yürütülüyor. Trident füzelerini deneme izni alamayan İngiltere için bunun uzun vadede yıkıcı etkileri olabilir. Aynı zamanda İran'a karşı da yaygaracı ve faydasız bir kampanya yürütülüyor. ABD İran'ın nükleer güç santralı kurulması konusunda Rusya'yla yaptığı görüşmeleri durdurmak amacıyla bu ülkeye uluslararası bir ticaret ambargosu getirilmesine çalışmıştı. Bu girişim sonuçsuz kaldı, şimdi İran halen yapılmakta olan bir santrala ek olarak daha pek çoklarını inşa etmeyi planlıyor; bunlardan herhangi biri nükleer silah üretimi için kullanılabilir.

Başkan yardımcısı Gore'un uzay istasyonu politikasıyla birlikte düşünüldüğünde bu olup bitenler daha da şaşırtıcı görünüyor. Dünya yörüngesinde dönen bu laboratuvar sadece tıbbi araştırmalarda eşi görülmemiş gelişmeler yaratmakla kalmayacak, aynı zamanda Gore'un Kongre üyelerini ikna etmek için söylediği gibi, aksi halde bomba yapıp teröristlere satarak hayatlarını kazanabilecek yetenekli Rus mühendisleri de meşgul edecek.

İşaya'dan yaptığım alıntının ikinci bölümü "millet millete karşı kılıç kaldırmayacak ve artık cengi öğrenmeyecekler" temennisini içeriyor. Kılıçları Clinton'un Beyaz Saray'ı kontrol ettiği sürece, bu kehanet ciddi şekilde tehlikede görünüyor.

Paskalya Adası'nda Yanlış Alarm

Gizemli, dev heykel kalıntılarıyla ünlü, Pasifik'te tek başına bir ada olan Paskalya Adası'nda bir zamanlar gelişmekte olan bir uygarlık ırksal intihara kalkışmış.

Bir biyoloji profesörü bu ufak kara parçasının "Dünya'nın küçük bir kopyası" olduğu yönünde uyarıyor bizi. Yani aynı yazgı, aynı şekilde ve aynı nedenlerle insan ırkının tümünün başına gelebilir.

Adanın, Los Angeles'taki Kaliforniya Üniversitesi'nden Jared Diamond tarafından *Discover*'da özetlenen tarihine bir göz atalım önce.

Yaklaşık MS 400 yıllarında, açık deniz yolculuklarına uygun kanolarıyla Asya'dan gelen Polinezyalılar adaya ilk yerleştiklerinde, ada "bozulmamış bir cennet" gibi görünüyormuş. Toprak

bereketli, iklim astropikalmiş; yiyecek olarak bol bol domuzbalığı, balık ve türlü türlü deniz kuşu ve kara kuşu varmış. Göçmenler yanlarında domuz ve tavuk da getirmiş.

Ada sık ormanlarla kaplıymış; en sık rastlanan ağaç boyu 25 metreye kadar uzayabilen Şili şarap palmiyesinin bir kuzeniymiş. Bu ağaçların iki metre genişliğindeki gövdeleri büyük kanolar yapmaya ve heykel taşımaya çok uygunmuş; özsuyundan da şeker, şurup, bal ve şarap elde ediliyormuş.

Komşu adalardan saldırı gelmesi ihtimali de yokmuş, çünkü hiç komşu ada yokmuş. Paskalya'ya en yakın yaşanabilir ada 2250 kilometre uzaktaki Pitcairn, en yakın anakara da 3000 küsur kilometre uzaktaki Güney Amerika kıtası.

164 kilometrekarelik küçük bir yüzölçümüne sahip olmasına rağmen ada yüzyıllar boyunca gelişmiş. Nüfusu birkaç yüz kişiden yaklaşık 20.000 kişiye çıkmış. Sonra felaket, kana karışan zehir gibi, ağır ağır ama engellenemez bir biçimde boy göstermiş.

Adalılar daha fazla heykel taşıyacak daha fazla kano yapabilmek için o harika ormanlarını kesip durmuş. Her büyük efendi komşusundan daha ihtişamlı bir heykel dikmek istediğinden onları taşıyacak kanolar için daha fazla ağaç kullanmak gerekmiş. Fareler ağaçların tohumlarını yiyerek yeni ağaçlar oluşmasını engellemiş. Ağaçların çiçeklerini tozlaştıran yenebilir kuşlar yok olmuş.

Zamanla kanolar eskimiş, yenisini yapacak ağaç da kalmamış. Derin deniz balıkçılığı imkânsız bir hal almış, yiyecek kıtlaşmış. Geriye kalan en büyük hayvanlar kertenkeleler ve farelermiş. Yamyamlık yaygınlaşmış. "Uzun Kulaklar" ve "Kısa Kulaklar" adlarındaki iki kabile arasında iç savaş çıkmış. Birbirlerini tahrik etmek için "Annenin eti dişime kaçtı!" diye bağırıyorlarmış. Nüfus iyice azalmış, aile içi evlilikler artmış ve genel zekâ seviyesi düşmüş. Hollandalı kâşif Jacob Roggeveen 1772 yılının Paskalya günü (adanın adı da buradan geliyor) karaya çıktığında ada eski halinin çirkin bir müsveddesiymiş.



Paskalya Adası ve Dünya'nın genel durumu arasındaki benzerliğe şöyle işaret ediyor Diamond: Amerikan ormanları da iş sahası yaratmak uğruna acımasızca kesiliyor, Hollywood patronları biraz daha büyük evler yaptırmak için birbiriyle yarış ediyor. Diamond, nasıl adalılar kendi kaynaklarını tükettiyse bizim de kaynaklarımızı öyle tüketeceğimize, ondan sonra da yokoluştan başka bir son olmayacağına inanıyor. "Göç gibi bir emniyet supabımız yok, Paskalya Adası halkı nasıl okyanusa kaçamadıysa biz de uzaya kaçamayız."

Neyse ki bu savda büyük bir yanlış var: Paskalya Adası'nın yalıtılmış oluşunun yarattığı etki. Adanın Pitcairn'den ve anakaradan olan uzaklığını, akıncıları engellediği için bir avantaj olarak görüyor. Ama aslında adalıların yalıtılmışlığı bir dezavantajdı çünkü onların bir imparatorluk ve sömürgeler yaratmasını engellemişti.

İnsanlığın en büyük dayanaklarından biri Ay'ın, Mars'ın ve asteroitlerin görece yakın olmasıdır çünkü uzaya göç etme hayalleri kurmamıza olanak verirler. Ama Paskalya Adası halkıyla görece aynı konumda olsaydık gidilebilecek en yakın gezegen

Plüton'un yörüngesinden de uzakta, görülemeyecek bir yerde olurdu. Bizi uzay yolculuğuna çıkmaya teşvik edecek bir şey olmazdı.

Kısacası ada "bozulmamış bir cennet" değildi. Sadece öyle görünüyordu. Bir uygarlık tuzağı olmaktan öteye geçemeyecek kadar uzak ve küçüktü. Roggeveen'den iki yıl sonra Kaptan Cook adaya gittiğinde topu topu dört kano bulunca hayrete düşmüştü, onların da hepsi su alıyordu çünkü kanoları yapanlar kalafat etmek nedir bilmiyordu. Ellerindeki kaynaklar çok cılız olduğundan faydalı bir teknoloji ya da bilim geliştirememişlerdi. Oysa insan ırkı artık tümüyle farklı bir konumda.

Yaşam Biliminin Ölümü

Canlıları inceleyen biyoloji bilimi ölmeye yüz tuttu. Sadece büyük miktarda bilgi yığılmasıyla ilgilenen, yeni fikirlere düşman alelade kimselerin eline düştü.

Bu *Nature* dergisinde yazan hüsrana uğramış iki biyoloğun düşüncesi değil yalnızca. Biyoloji konusunda çok sayıda özgün çalışma yayımlayan *Nature* dergisinin editörü John Maddox da kaygılarını dile getiriyor. Ama bu çalışmalar yığınla veriden ibaret, bu verilerin gerçekten ne anlama geldiğine dair bir kuramdan ya da açıklamadan yoksun.

Francis Crick ve James Watson'ın 1953'te *Nature*'da yayımlanan, DNA'nın yapısını anlatan çığır açıcı çalışması şimdi olsa "büyük olasılıkla basılamazdı" diye dertleniyor Maddox. Çünkü bilim dergisi editörlerinin onay almak için metinleri yolladık-

ları hakemler, o anonim "uzmanlar" yazarların belki de cevap veremeyeceği sorular sorardı.

"Biyolojinin temeli olan Darwin'in evrim kuramı günümüz biyoloji dergilerinde asla yayımlanamazdı. 'Yeni verilerden yoksun olduğu' için geri çevrilirdi." diyor iki muhalif biyolog, New York, Ithaca'daki Kuramsal Biyokimya ve Moleküler Biyoloji Enstitüsü'nden Virginia Huszagh ve Juan Infante.

Çalışmalarını bastırmak isteyen biyoloji kuramcıları genellikle "Yazar yeni veriler sunmuyor." ya da "Yazarın önce deney yapması, varsayımını kanıtladıktan sonra tekrar başvurması tavsiye olunur." gibisinden yorumlarla geri çevriliyor.

Sorunun kısmen, biyologların bilimin nasıl işlediğini anlamayan temelde eğitimsiz insanlar olmasından kaynaklandığını söylüyorlar.

"Biyoloji doktorası yapan öğrencilere bilimsel düşüncenin tarihine ve felsefesine dair pek bir şey öğretilmiyor, bu da aldıkları unvanı anlamsız hale getiriyor. Pek azı spekülasyonla kuram arasında ayrım yapabiliyor. Daha da azı devrim yaratacak varsayımlara ihtiyaç duyulduğunun farkında ve daha da azı böyle kuramlar üretebiliyor." diye yazıyorlar. "Böylesi bir tavır içinde olanların bilimin en temel ilkesine gözleri kapalı. Bu ilke de bir fikir öne süren birinin onu sınayan kişi olması gerekmediği. Einstein ışık hızına yaklaşan bir uzaygemisi yaparak fikirlerini kanıtlamak zorunda olsaydı fizik şimdi nerede olurdu?"

Esas sorun spekülasyonu teşvik eden bir disiplin olan fizikle, spekülasyondan uzak duran bir disiplin olan biyolojinin farklı entelektüel kökenleri olmasından kaynaklanıyor. "Fizik felsefeden türemiştir, oysa biyoloji tıp ve kuş gözleminden doğmuştur." diyor Huszagh. "İngiltere ve Amerika'da biyolojiye hâkim olan Anglosakson tavır 'Bana gerçeklerden söz et, pratik ol, öyle uçuk kaçık saçmalıklarla uğraşma.' şeklinde özetlenebilir." Infante daha da ileri gidiyor: "Şöhretlerini inanılmaz derecede yavan veri koleksiyonları üzerine kuran biyologlar, yeni kuram-

ların bu verileri anlamsız kılması sonucu saygınlıklarını kaybetmekten korkuyor."

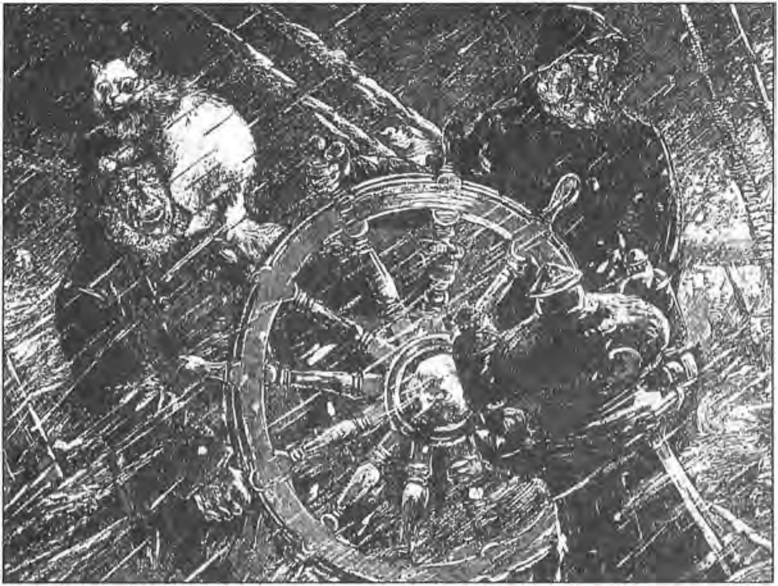
Nature ve biyoloji üzerine uzmanlaşan diğer dergiler ancak insanların onlara gönderdiği şeyleri yayımlayabilir. Hiç yoktan bilimsel kuramlar uyduramazlar. Bu yüzden de sayfalarını gizli servis kriptogramlarını andıran nükleotid dizileriyle doldurmaya yatkınlar. Bütün bunların ne anlama geldiğini merak eden pek çok bilim adamı modern biyolojinin ürünlerini, Dickens'ın *Hard Times* (*Zor Günler*) adlı kitabındaki, çocuklarına sayısız kuru bilgi veren ama işlerine yarayacak hiçbir şey öğretmeyen Bay Gradgrind'in öğretilerine benzetiyor.

Uğursuzluktan Uzak Durmak

Sakın kırmadan bırakmayın yumurta kabuğunu
Biz garip denizcileri düşünüp iyice ezin onu,
Yoksa gelip onu bulan cadılar yelken açar denize
Ve hayatı zehir eder benim gibi denizcilere.

Elizabeth Fleming (1934)

Dokuz sayısının en güçlü tılsımlardan birine sahip olduğuna inanılır. Üçlüler üçlüsüdür. Müz'ler dokuz tanedir, *Paradise Lost*'taki Cehennem'in dokuz kapısı vardır. Lars Porsena intikam alacağına dair dokuz tanrıya and içmişti; oyun kâğıtları arasından karo dokuzlusu da Glencoe Katliamı'nı gerçekleştirenlerden birinin armasında bulunduğu için İskoçya'nın Laneti diye bilinir. Odin bilgi edinmek için dokuz gün boyunca hayat ağacının üzerinde kalmıştı. *Macbeth*'teki cadılar kazanlarının etrafında dans ederken şu şarkıyı mırıldanıyordu: "Üç sana, üç bana, dokuz yapmak için bir üç daha." Bunun ardından büyülerinin "tamama erdiğini" ilan etmişlerdi. Romalılar, Lemuria gününde iblisleri kovalamak için dokuz kere "Çıkın ey hayaletler bu evden!" diyerek başlarının üzerinden fasulye taneleri atardı.



Batıl inançlara hâlâ sıkça rastlanıyor, tek kaynakları da kesinlikle sadece sayılar değil. Sosyolog Alec Gill'in *History Today*'de çıkan makalesi batıl inançların boyutlarını gözler önüne seriyor.

Gill'in bulguları bu konudaki yaygın kanılarla bağdaşmıyor. *Encyclopedia Britannica* batıl inançların "akla uygun olmadıkları için eğitim ve özellikle bilim karşısında gerilemesi gerektiğini" yazıyor. Ama Gill bu görüşün, kısa bir süre önce Amerika'da yapılmış bir deneyin sonuçlarıyla çeliştiğini söylüyor. Bu deneyde gözlenen yayaların yüzde 73'ü bir merdivenin altından geçmemek için caddeye çıkmış.

Sürekli risk altında olduklarından, batıl inançlara daha açık olan kesimin iyi bir örneği olan balıkçılar üzerinde yoğunlaşan Gill bu konu üzerine yazdığı harika kitabında en olağandışı tabuları bulup çıkarmış.*

Bir kadın kocasının denize açıldığı gün asla çamaşır yıkamamalıdır yoksa kocasını da sular alır götürür. Kocası giderken asla "hoşçakal" dememelidir, bu söz öyle kesindir ki adam geri

* *Superstitions: Folk Magic in Hull's Fishing Community*, Alec Gill (1993)

dönmeyebilir. Dalgalar onu almasın diye el bile sallamamalıdır. Bir kere yola çıkan adam dönüp arkasına bakmamalıdır yoksa denizde Lot'un karısının kaderini paylaşır.

Belki de korkutucu kıştan önce gelen yazı simgelediğinden, yeşil renklerin en uğursuzudur. (Yollarda çok az yeşil otomobil vardır.) Hull'daki bir din adamı bu tabuyu görmezden gelip kilise sıralarını yeşile boyayacak kadar tedbirsizlik etmiş. York Başpiskoposu için bir açık hava partisi düzenlediğinde yöre çocukları ileri gelenleri yumurta, kedi leşi ve kokmuş balık yağmuruna tutmuş.

Çoğu balıkçı yüzmeyi öğrenmeyi reddeder. Sadece Kuzey denizlerinde suya düşerlerse çekecekleri acıyı uzatmamak için değildir bu. "Birisi kurtulursa denizin bir başkasını alacağına" dair bir inanç vardır. Philippa Waring'in *Dictionary of Omens and Superstitions*'da (Kehanetler ve Batıl İnançlar Sözlüğü) söylediği gibi "En zalim inanç insanın boğulan birini asla kurtarmaya kalkışmaması gerektiğidir çünkü su tanrıları o kişinin ölmesini istemektedir. Tanrılara karşı gelinirse, boğulanı kurtaran kişi daha ileriki bir tarihte aynı duruma düşecektir."

Kuşlar balıkçılar için özellikle uğursuzdur. Romalılar gibi balıkçılar da onları göklerden –ya da herhangi bir yerden– gelen ulaklar olarak kabul eder. (Tolkien'in *The Hobbit*'indeki kuzgunlar haberlerin sürekli güncellendiği, düzenli bir haber hizmeti veriyordu.) Balıkçı ailelerinin pek azı evlerinde üzerinde kuş simgesi olan bir eşya bulunmasına tahammül edebilir, fırtına sırasında bacadan içeri giren bir kuş ise işaretlerin en uğursuzudur. Hıristiyanlığın doğuşunun üzerinden 2000 yıl geçmesine ve Kilisenin batıl inançlara karşı olmasına rağmen bütün bunlar nasıl mümkün oluyor? Gill, balıkçılar gibi doğanın ürkütücü güçleriyle karşı karşıya olan ve ölümün eşiğinde yaşayan insanların, çok tanrılı dinlerdeki gibi birden çok tanrıya inandığı sonucuna varıyor.

Belki de böylesi daha sağlıklıdır. "Mantık açısından bakıldığında batıl inançlar saçma ve aptalcadır. Ama akıldışı hislerimi-

zin derinliklerinde, sezgisel tabularımız bir tür olarak varlığımızı sürdürmemiz için vazgeçilmezdir. Batıl inançlar, tanrılara güvenmemizi ve zayıflığımızdan ürkmememizi sağlayan cesaretlendirici bir felsefeyle donatır bizi."

Bu anlamda, *Yaratık* adlı filmde canavardan kaçan Ripley'nin öncelikle geminin dokuz canlı kedisini kurtarmakta ısrar etmesi en zekice fütürist detaylardan biriydi.

Emekliye Ayrıl Meşhur Ol!

Bayan Thatcher madem ki yeni bir rol arayışına girdi, politikayı bıraktıktan sonra yeni bir mesleğe atılan ve bir doğabilimci ve kâşif olarak dünya çapında ün kazanan Başkan Theodore Roosevelt'in oluşturduğu o müthiş örnek üzerinde düşünse iyi olur.*

44. Başbakan'la 26. Başkan'ın birbirlerine ne kadar benzediği düşünüldüğünde bu olasılık gayet uygun görünüyor. İkisinin de neredeyse sınırsız bir fiziksel ve zihinsel enerjisi var gibiydi. İkisi de çekişmeye bayılırdı. İkisi de hiddet ve ahlaki doğruculukla dolu konuşmalar yapmayı severdi. İktidarı bırakma tarzları da tuhaf bir şekilde birbirine benziyordu. İkisi de kendi seç-

* Bu yazı Bayan (artık Leydi) Thatcher'ın iktidardan düşmesinden hemen sonra yazılmıştı.

tikleri haleflerle kavga etti: Bayan Thatcher Bay Major'la, Roosevelt ise Başkan Taft'la.

Roosevelt'in, bir açıdan Thatcher'ınkine benzediği söylenebilecek kavgası öyle tatsız bir hal aldı ki Cumhuriyetçi Parti ikiye bölündü, seçimlerde de Woodrow Wilson ve Demokratlar kazandı.

Bunun ardından Roosevelt politikayı aklından çıkardı, eski mesleğinde sergilediği tüm enerjiyle yeni mesleğine dalarak, bir arkadaşının dediğine bakılırsa eskisinden çok daha mutlu bir insan oldu.

Robin Furneaux'nün yazdığı Amazon tarihinde dediği gibi: "Bozguna uğrayan Disraeli'nin, Gladstone'un yaşamı hakkında politik bir roman yazmasından beri hiç kimse yüksek mevkiden emekli olmanın sorunlarını Theodore Roosevelt kadar cakayla çözmemiştir."

Roosevelt 1909'da Afrika'da yaptığı uzun bir safariden ve New Forest'daki bir yürüyüş sırasında gördüğü her kuşu tanıyarak Dışişleri Bakanı Sir Edward Grey'i şaşırttığı İngiltere gezisinden sonra Güney Amerika'daki balta girmemiş ormanlarla ilgilenmeye başladı. Eski devlet adamlarının bir başkentten diğerine geçerek, aradaki kırsal bölgelerle hiç ilgilenmeden konferans turları yapma alışkanlığından nefret ederdi. Kendisi tersine iç bölgelere dalmış, hatta keşfedilmemiş bir nehre onun şerefine Rio Roosevelt adı verilmişti.

Paraguay Başkanı'nın yatında Asuncion nehrinde ilerlerken timsahların üzerinde atış talimi yapmış, eskiden büyük işçi ve işveren sendikalarını topa tutarken kullandığı aynı öfkeli üslupla piranhaların vahşi alışkanlıklarını günlüklerinde anlatmıştı. Gerçekten de o keskin gözlem gücü, bu öldürücü yaratıkları bize bütün canlılığıyla anlatıyor:

"Dikkatsizce suya sokulan bir parmağı kapıp götürürler. Kan onları çılgına çevirdiğinden suya düşen yaralı bir insan ya da hayvanı canlı canlı yiyip bitirirler. Jilet gibi kes-

kin dişleri köpekbalıklarınınki gibi kama şeklindedir ve çene kasları çok güçlüdür. Basık burunlu başları, sabit bakışlı kötücül gözleri ve zalim zırhlı çeneleri şeytani bir vahşetin cisimleşmiş halidir. Sudan ilk çıktıklarında acayip bir ses çıkarırlar. Güvertenin üzerinde çırpınırken yollarına çıkan her şeyi acımasız bir heyecanla ısırırlar."

Ama Roosevelt asıl dev yılanlar mitini boş çıkarmakla ün kazanmıştır. Amazon ormanlarına giden seyyahlar uzun zamandır, dünyanın en büyük yılanları olan ve boylarının 30 metre ya da daha uzun olduğu rivayet edilen anakondalar hakkında hikâyeler anlatıyordu. Gerçekten de bölge üzerine yazılmış ilk kitaplarda dev bir uçağı yutabilecek büyüklükte yılanlar resmedilmişti.

Roosevelt'in bu palavralara karnı toktu. 10 metreden daha uzun bir yılanın derisini ve omurgasını getirene 5000 dolarlık ödül vaat etmişti, Brezilya kauçuk patlamasının sona ermesinin hemen ardından, bu para önemli bir miktardı. Hiç kimse böyle bir yılan bulamadı, büyük olasılıkla da bulamayacak (yine de 1960'ta 8,5 metre uzunluğunda, 230 kilogram ağırlığında bir yılan vurulmuştu).

Başarının zirvesine ulaşan politikacılar için kendilerini politikadan koparıp başka bir işle uğraşmak her zaman son derece güç olmuştur. Robert Louis Stevenson'ın *The New Arabian Nights* adlı romanındaki, özel dedektif olmak için tacından vazgeçen hayal ürünü Bohemya Prensi Florizel'in aksine gerçek yaşamda pek az kişi bunu başarabilmiştir. İspanya kralı V. Charles ve onlara da emekli olmaları için ısrar ederek soylu meslektaşlarını kızdıran Roma imparatoru Diocletianus hariç.

Esas sorunları kibir. Halefleri (onlara göre) entelektüel açıdan daha aşağı olduğundan işleri onlar kadar iyi yürütemez, bu yüzden de onlara akıl öğretilmesi gerekir. Böylece bir kısır döngü başlar. Çünkü ne kadar ihtiyatlı yapılırsa yapılsın sürekli olarak hariçten gazel okunduğu er ya da geç anlaşılacaktır,

bundan halef zarar görür ("akıl verildiğine göre demek buna ihtiyacı var"), sonuçta istemeden de olsa politik yaşamı sona erer.

Elbette Bayan Thatcher'ın Güney Amerika'ya gidip piranhaları incelemesini önermiyorum. Seyahat etmeyi ve yabancı devlet adamlarıyla konuşmayı bıraksın da demiyorum. Sadece tavsiye yerine rapor verse daha iyi olur diyorum.

O kadar senedir idare etmeye çalıştığı dünya hakkında daha fazla şey öğrenmek onun için de harika olacaktır. Yoksa *Much Ado About Nothing* (*Kuru Gürültü*) oyunundaki bir karaktere söylenen şeyin ona da söylenmesi riski var: "Rica ederim son veriniz tavsiyelerinize, çünkü hepsi kevgire konan su gibi beyhude."

Önümüzdeki Binyılın Teknolojisi

"Faydasız" Araştırmalar

Hükümetler genellikle kaynak sağladıkları araştırmaların "faydalı" olmasında ısrar eder. Teknolojideki en büyük gelişmelerden bazılarının, hiçbir pratik değeri yokmuş gibi görünen fikirlerin peşine düşen insanlardan çıktığını bilmezler.

Bunun bir örneği on dokuzuncu yüzyılda –bilinmeyen araştırmacılar tarafından– keman tellerinin titreşimi üzerinde yapılan çalışmaların dolaylı olarak Heinrich Hertz'in radyo dalgalarını bulmasına yol açmasıdır. Diğer bir örnek de üzerinde tek bir büküm olan halka şeklinde bir şerit olan, ilginç geometrik şekillerden Mobius şeridinin taşıyıcı kayışların ömrünün iki kat artmasına olanak tanımasıdır.

Alman kimyager Friedrich Kekule 1865'te kimseye bir fayda-

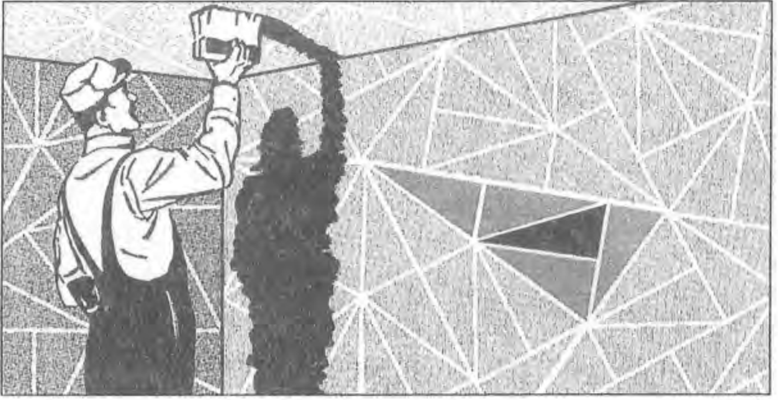
sı yokmuş gibi görünen bir rüya görmüştü. Kendi kuyruğunu yutmaya çalışan bir yılan vardı rüyasında. Neyse ki uyandığında rüyasını hatırladı ve bu deneyim benzen molekülünün hayli karmaşık yapısını gözünde canlandırmasını sağlayacak ilhamı verdi ona.

Eukleides'in asal sayıların (iki, üç, beş, yedi gibi sadece kendilerine ve bire bölünebilen sayılar) sonsuz olduğunu kanıtlamasından itibaren yirmi üç yüzyıl boyunca asal sayılar dikkat çeken bir tuhaflıktan başka bir şey değildi. Matematikçilerin önündeki en büyük –ve görünüşe göre en faydasız– işlerden biri Christian Goldbach'ın 1742'de ortaya attığı "varsayımı", yani ikiden büyük bütün çift sayıların iki asal sayının toplamından oluştuğu varsayımını kanıtlamaktır. (Örneğin sekiz, üç ve beş asal sayılarının toplamıdır.) 100.000'e kadar bütün çift sayılar için geçerli olduğu kanıtlanmış olan bu varsayımın, ikiden büyük bütün çift sayılar için doğru olduğu henüz kanıtlanmamıştır.

Sonra 1970'lerde, çözümü büyük bir sayının çarpanı olan iki asal sayıyı bulmanın zorluğuna dayanan, gayet kullanışlı RSA şifresinin icadıyla asal sayılar için James Bondvari bir kullanım alanı açıldı. (Bkz. Şeytanın Rakamları s. 233)

On yedinci yüzyıl Fransız matematikçisi Blaise Pascal'a danışan öfkeli bir kumarbaz, zar oyununda belirli bazı kombinasyonlar üzerine para koyduğunda neden hep kaybettiğini sormuştu. Pascal, ("son teorem"le ünlü) Pierre de Fermat'ya danıştıktan sonra bu soruya, her bir sayının üzerindeki iki sayının toplamı olduğu baş aşağı bir sayı piramidi olan "Pascal üçgenini" yaratarak karşılık vermişti.

Bu sayede kumarbaz zar oyunundaki olasılıkları anladı ve biraz para kazandı, ayrıca istatistiki bilimlerin çoğunun temelini oluşturan modern olasılık kuramı da böylece ortaya çıktı. Hiçbir sonuç kesin olmasa da, bu üçgenin yardımıyla, örneğin yeterince çok sayıda yazı tura atıldığında, aşağı yukarı aynı sayıda yazı ve tura gelmesi olasılığının sonsuza doğru arttığı görülebilir.



Üçgen konusu şimdiye kadar yapılmış "faydasız" araştırmaların en ilginçlerinden birini hatırlattı bana. Austin'deki Texas Üniversitesi'nden matematikçi Charles Radin'in yaptığı bir duvar kâğıdı deseni bu; hem matematiksel hem de psikolojik açıdan açıklanmayı bekliyor.

Coventry Warwick Üniversitesi'nden meslektaşı Ian Steward, *New Scientist*'teki makalesinde "Nasıl işlediği anlatılana kadar son derece karmaşık ve öngörülemez gibi görünüyor." demiş, bir de desenin diyagramını vermiş. "Sonra birdenbire çok basit geliyor."

Çoğu duvar kâğıdının deseni, ne kadar karmaşık olursa olsun tekrardan oluşur ama Radin'inki gerçekten de rastlantısal ve kaotik. Yeterince büyük ölçekte yapbozların en zoru olur, ama yine de yaratılması kolay olmuş.

Ortada tek bir dik açılı üçgenle başlıyor. Etrafında dört tane daha dik açılı üçgen var. Bu dört üçgenin her birinin çevresinde de dörder dik üçgen var, böyle sürüp gidiyor. Sonuçta üçgenler sonsuz çeşitlilikle her yöne uzanıyor.

Peki bu ne işe *yarar*? "Tam olarak bilemiyorum." demiş Radin, "Ama bir materyalin kristalsi yapısına benzemesi kuvvetle muhtemel. Bir fiziko kimyacı bir bakışta benim göremediğim bir anlam çıkarabilir."

Radin haklıysa, von Kekule gibi, faydalı bir şeye dönüşen çılgınca bir rüyanın peşinden giden ikinci büyük bilim adamı olacak.

Bilgisayarın Senaristi Öldürdüğü Gün

Kadın kahraman, ürkütücü bir eski evin yasak odasına girer. Orada, küflü bir sandıkta bulduğu... Nedir? Pek çok romancının bu noktada kendilerine bir içki daha koyup, kara kara düşünmesi gerekir. Ama artık bu "düşünme" işini onlar adına yapabilecek dikkate değer iki bilgisayar yazılım paketi var. *Plots Unlimited* ve *Collaborator*, romanların, televizyon dizilerinin ve filmlerin olay örgülerini oluşturmaya yardım eden bilgisayar programları.

Basit bir yutturmacadan çok uzak olan bu programlar pek çok yazarın olay örgüsünü normalden çok daha kısa bir sürede oluşturmasını sağlamış. Kişisel bilgisayarların pek çoğunda çalışabilen versiyonları da olan bu programlar, makine "zekâsı" biliminde, yani bilgisayarlara insanlar gibi akıl yü-

rütmeyi öğretme sanatında muazzam bir gelişme olarak karşılanıyor.

Ama herkes tarafından tutulmuyorlar. Hollywood yazarlarını temsil eden bir işçi sendikası olan ve son otuz yılda altı kere greve giden Yazarlar Sendikası'nın bazı üyeleri, yazarların işsiz kalmasının önlenmesi için programların yasaklanmasını talep etmiş. "Bir prodüktör bu disketleri almak yerine neden beni tutsun ki?" diye sormuş içlerinden biri.

Programların –kendileri de Sendika'nın üyesi olan– yaratıcıları böylesi korkuları saçma diyerek geçiştiriyor. "Bizim programımız, hikâyenizi sizin yerinize yazmıyor." demiş Arthur Weingarten. Kendisi *Plots Unlimited*'ın yaratıcılarından biri ayrıca bilgisayar öncesi zamanlarda *The Man From UNCLE* ve *The FBI Story*'nin yazılmasına katkıda bulunmuş. "Ne betimleme yapıyor, ne diyalog yazıyor ne de atmosferi tanımlıyor. Sadece 'yazar tıkanmasını' çözüp, yaratıcı salgıları harekete geçiriyor."

Yaratıcı yazarlığı bilgisayarlarla yapılabilecek bir iş haline getirmek için atılan adımların sonuncusu bu. Önce sözcük işlemciler ve yazıcılar boy gösterdi. Böylece düzeltmelerle dolu karman çorman sayfaları daktiloda tekrar yazmaları normalde üç hafta süren daktilograflar çalıştırma zorunluluğu ortadan kalktı.

Sonra yazım kontrolü yapan programlar, ardından da dilbilgisini ve üslubu kontrol eden programlar çıktı; cümleler fazlaca uzayıp üslup tumturaklı hale gelince ekranda bir uyarı beliriyordu. Şimdi de hakikaten yaratıcı yardımcılar geliyor. İngiltere'de yüzlerce kopya satan, 240 pound değerindeki *Plots Unlimited,* neredeyse sonsuz sayıda değişik hikâye üretmeye yarayan 5000'den fazla olay örgüsü çatısını ve istenildiği gibi kullanılabilecek pek çok karakteri kapsayan geniş bir veri tabanından oluşuyor.

Olay örgüleri üzerinde yoğunlaşan bu programın Amerikalı rakibi *Collaborator* karakterlerle daha fazla ilgili. İkisi de dünya çapında yaklaşık 6000 kopya satmış. *Plots*'ın yaratıcıları Wein-

garten ve Tom Sawyer (*Murder She Wrote* [*Cinayet Dosyası*] adlı televizyon dizisinde yazarlık yapmış), bir yazarın tek bir anlatıya dönüştürebileceği hikâye parçacıklarından oluşan *Plotto* adındaki tarihi ve biraz hantal bir Hollywood yazarları kılavuzunun, bilgisayar programı versiyonunu yapmaya karar vermiş.

Weingarten, İngiliz televizyonunda gösterilen, Richard Harris'in (Michael Gambon'un oynadığı diziyle karıştırılmasın) başrolünde oynadığı bir Maigret geriliminin yapım sorumlusuymuş. Simenon'un karakterleri üzerine kurulu, *Maigret Meets a Milord* adlı bir hikâye oluşturmak için *Plots* programını kullanmış ve hikâyesi eleştirmenler tarafından özgün bulunmuş.

İlk adımda, program ondan bir "olay örgüsü çatısı" seçmesini istemiş. "Kanun görevlisi olan A, A-2, A-3 ve B karakterlerinden oluşan ve bazı sorunları olan bir aileyi soruşturur" konu başlığını seçmiş.

Bu insanlara isimler verdikten sonra, bu çatıyı Maigret'nin büyük bir gemicilik şirketini yöneten inzivadaki otoriter bir aile babasını nasıl soruşturduğunu anlatan bir hikâyeye dönüştürmüş. Adamın nerede olduğu bilinmiyor, emrindekilerle faks ve teleks aracılığıyla haberleşiyor. İki oğlu şirketin kontrolünü ondan almaya kararlı. Görüşme yapma girişiminde bulunuyorlar ama ona gönderdikleri bütün aracılar gizemli bir biçimde öldürülüyor.

"Bu noktada takılıp kaldım." demiş Weingarten. "Parlak bir başlangıca benziyordu ama bütün bu insanların neden öldürüldüğünü açıklayamadım." Programdan bir "çıkışyolu", hikâyeyi doruk noktasına çıkaracak bir gelişme istemiş. Önerdiği çıkışyolları programın en can alıcı noktası, çünkü olay örgüsünün kararlaştırılmış bölümlerini mantıken takip etmeleri gerekiyor. Ana karakterin –bu hikâyede babanın– bir sahtekâr olduğu pek çok yan olay örgüsü önermiş program.

"Bu da bana, adamın uzun seneler önce ölmüş olduğu, eski baş danışmanının onun yerine geçtiği, doğal olarak da gerçek kimliğini öğrenen herkesi öldürdüğü fikrini verdi."

Plots kullanıcılarının, karakterlere ek olarak, karakterlerden bazılarının ya da hepsinin soylu ya da aşağılık amaçlarla elde etmeye çalıştığı cansız bir cismi, o Şey'i belirleme seçeneği de var. Sawyer'ın dediği gibi: "*The Lord of the Rings*'teki (*Yüzüklerin Efendisi*) yüzük, Hitchcock'un *Strangers on a Train*'indeki (*Trendeki Yabancılar*) çalınan çakmak, Othello'nun kayıp mendili, *The Thirty-Nine Steps*'teki (*Otuz Dokuz Basamak*) isimsiz liman, *Treasure Island*'taki (*DefineAdası*) korsan haritası, sayısız casus hikâyesindeki gizli planlar. Bütün bunlar çatışma yaratacak ya da çatışmayı artıracak araçlar."

Ama acaba program sonunda aynı olay örgülerini tekrar etmeye başlamaz mı? "Başlar, ama bir akademisyenden başka kimse bunun farkına varamaz." demiş Sawyer. "Özgün olay örgüsü diye bir şey yoktur. Alfred Hitchcock'un dediği gibi 'Hikâye sıkıcı yanları atılmış gerçek yaşamdır.' Az bilinen bilimsel bir ilke üzerine kurulduğu için özgün olduğu iddia edilen bilimkurgu hikâyelerinin bile temelinde çatışma vardır, çatışma olmadan olay örgüsü olmaz. Shakespeare'in zamanından beri yazılmış hemen hemen her olay örgüsü daha önce yazılmış bir başkasının çeşitlemesidir.

"Örneğin *Pretty Woman* (*Özel Bir Kadın*) filmi, *My Fair Lady*'nin (*Benim Güzel Meleğim*) bir çeşitlemesidir, onun konusu ise *Pygmalion* ve *Külkedisi*'nden ödünç alınmıştır. Klasik savaş filmi *Casablanca*'nın (*Kazablanka*) yan olay örgüsü, anti-Nazi direniş kahramanının Humphrey Bogart'ın karısını baştan çıkarmaya çalıştığından şüphe etmesi *Othello*'nun bir çeşitlemesidir. Başka bir kültürle karşılaşan bir adamın yaşadıklarını anlatan *Apocalypse Now* (*Kıyamet*) filminin hikâyesi ise Conrad'ın *Heart of Darkness* (*Karanlığın Yüreği*) romanının güncelleştirilmiş bir versiyonudur."

Collaborator programı tamamen başka biçimde çalışıyor. Olay örgülerinden ziyade karakterler üzerine odaklanıyor. Bir hikâye oluşturmaya çalışmıyor. Kullanıcılarına, yaratmaya çalıştıkları hayal ürünü insanlar hakkında yüzlerce soru soruyor,

sürekli soru sorarak hastalarını tanıyan bir psikiyatrist gibi neredeyse.

"Amacı size bu insanları düşündürmek, böylece karakterlerin akla gelebilecek bütün durumlarda nasıl tepki vereceğini biliyorsunuz." demiş bu programı yaratmak için Hollywood'daki basın temsilciliği mesleğini bırakan Francis Feighan. "Karakterleriniz hakkında bu bilgiye sahip olmazsanız asla bir hikâye yaratamazsınız." demiş meslektaşı Louis Garfinkle. Kendisi *Benya The King* filminin senaryosunu yazmak için bu programdan yararlanmış; başrolde Kevin Costner'ın oynadığı filmde sonradan bir Sovyet generali olan Yahudi bir çete reisi anlatılıyor.

"Sadece bu soru sorma süreci bile bir kahraman ve bir kötü adam yaratmanıza yardım ediyor, zaten onlar olmazsa çatışma da olmaz. Size karakterlerin hangi fikirlere bağlı olduğunu, geçmişlerini, yeteneklerini, tutkularını falan soruyor. Sorulara cevap vererek bu insanların birbirlerine nasıl tepki vereceğini çözüyorsunuz ve hikâye –onu yazacak yeteneğiniz varsa– kafanızda şekillenmeye başlıyor." demiş Garfinkle.

Feighan ise "Görünüşün aksine *Collaborator* benim kalemimden daha akıllı değil." demiş. Ama İngiliz elektronik dehası Alan Turing'in 1950'de öngördüğü gibi, bilgisayarların müthiş hızları ve teklemeyen bellekleri, sonunda insan zihnini taklit etmelerine olanak verecektir.

Herkese Yedek Parça

Yeni bir otomobil, fotoğraf makinesi, bilgisayar ya da telefon aldığımızda, aslında onları değil de eski otomobillerin, fotoğraf makinelerinin, bilgisayarların ve telefonların parçalarından yapılma makineler alıyor olma olasılığımız gittikçe artıyor.

Esas olarak şirket kârlarını artırma ihtiyacından doğan, ama bir yandan da atık miktarını azaltarak çevreyi koruyan "Demontaj Projesi" yani DP adı verilen yeni küresel ekonomiye hoş geldiniz. Vücudumuzdaki parçalar da dahil neredeyse her şeyin geri kazanılabileceği, örneğin bir hastalıktan mustarip olanların daha önce bir başkasının kullandığı yapay bir organı taktırabileceği günlerin habercisi.

Fortune dergisinde anlatıldığı kadarıyla şimdiki DP uygula-



ması, ömürleri dolduğunda atılmayan, parçalarının tekrar kullanılabilmesi için sökülebilen tüketim mallarının üretimine yönelik. Örneğin 1987'de Siemens Nixdorf'un ürettiği kişisel bilgisayarlar 87 ana parçadan oluşuyordu. Bir fabrikada bunları birleştirmek 33 dakika, sökmek ise 18 dakika sürüyordu. Şirketin yeni ürettiği PC çok daha basit bir cihaz. Sadece 29 parçadan oluşuyor, 7 dakikada toplanıp 4 dakikada sökülebiliyor.

70 milyon kadar "eski" bilgisayar –çoğu bir seneden fazla kullanılmamış– şimdi çeşitli kuruluşların bodrumlarında. Yakın zamana kadar istenmeyen parçaları, toksik kirlenmeye yol açma riskine karşın şehir dışındaki çöplüklere atılıyordu. Ama artık yongaları geri kazanılarak yeni bilgisayarlarda kullanılıyor.

Pittsburgh'taki Carnegie-Mellon Üniversitesi'nden Dundee Navin-Chandra "Birçok uygulamada eski yongalar tekrar tekrar kullanılabiliyor." demiş. "Bankalarda yapılan günlük işlemlerin çoğu için yongaların önceki modellerden daha hızlı ya da güçlü olması gerekmiyor."

Bazı BMW otomobillerin ağırlık olarak yüzde 85'i geri kazanılmış parçalardan oluşuyor, şirket yüzde 90'ı hedefliyor. Toronto'daki *Northern Telecom* telefon fabrikasında işin çoğunu, eski telefonların içlerini çıkarmak ve tekrar satılmaları için onları yeni plastik kılıflara koymak oluşturuyor. "Bütün ürün stratejimizi değiştirmek üzereyiz." demiş, şirketin çevre ve etikten

sorumlu başkan yardımcısı Margaret Kerr.

DP mümkün olan en az sayıda vida içeren bir dünya anlamına geliyor, çünkü birbirine vidalanan parçaları ayırmak çok uzun sürüyor. Çabucak sökülebilmeleri için "geçmeli" olarak birleştiriliyorlar. Michigan'da Highland Park'taki bir deney platformunda, Amerika'nın belli başlı üç otomobil üreticisi Ford, Chrysler ve General Motors'dan teknisyenler gıcır gıcır otomobilleri sökme ve parçaları raflara yerleştirme alıştırmaları yapıyor.

Avrupa Parlamentosu, üreticilere ürünlerinin ambalajını geri kazanılmış malzemeden yapma zorunluluğu getiren bir yasa çıkardı. Benzer yasaların yürürlükte olduğu Almanya'da, böyle bir zorunluluk olmasa çöplüklere boşaltılacak endüstriyel ambalaj miktarı 600 milyon ton azaldı, bu da bütün ambalaj atıklarının yüzde 4'üne eşit.

Hewlett-Packard'ın aynı ülkedeki bilgisayar fabrikasında atık ambalajlar artık bilgisayarların içlerine taşındı. Eskiden makineleri bir arada tutan madeni çerçevelerin yerini sertleştirilmiş plastik köpük almaya başladı.

Bir bakıma DP'nin getirdiği bir yenilik yok. Sadece ticari değeri olan donanım geri kazanılıyor. Geri kazanım yaşamın, kültürün ve fiziğin doğal bir süreci.

Roman, oyun ve opera formundaki edebiyat hemen hemen tümüyle eski olay örgülerinden oluşuyor. Pop müzikte pek az yeni melodi var. Bilgisayar programları, icat edildiklerinden beri, eski altyordam kütüphaneleri üzerine kuruluyor. Örneğin BASIC'te, şu aşağıdaki ekran donduran satırları içermeyen bir program yok gibidir:

```
500 A$=INKEY$: IF A$=""THEN 500
```

Vücutlarımız –aynı şekilde bütün Dünya da– dev yıldızların nükleer fırınlarında şekil verilmiş atomlardan oluşmuştur. Onlar da günün birinde henüz doğmamış insanların vücutlarının atomları olacaktır.

Aslına bakılırsa DP çok daha köklü bir devrimin ilk adımı olabilir. Teknisyenler, o kadar karmaşık yepyeni otomobillerin bütün parçalarını ayırıp, yeni taşıtlar yapılmak üzere birleştirilmeye hazır hale getirebiliyorsa, insan vücudunun parçalarının envanterini çıkaracağımız günler fazla uzak olmayabilir. Belki aynı yapay kalpler ve karaciğerler geri kazanılarak pek çok nesilde tekrar tekrar kullanılacak.

Uzaydan Gelen Deva...

Geçen yüzyılda Louis Pasteur'ün hastalık yapan mikropları keşfetmesinden beri tıpta meydana gelen en büyük ilerleme belki de önümüzdeki şu birkaç senede gerçekleşecek: Uluslararası uzay istasyonu Alpha'nın fırlatılmasıyla.

400 tonluk, daimi mürettebatlı, futbol sahası büyüklüğünde bir yapı olan Alpha şimdiye kadar yapılmış en önemli laboratuvarlardan biri olacak. Avrupa Uzay Ajansı (İngiltere'nin bu teşkilat içinde yer almaması utanç verici), Kanada ve Rusya, ABD ile bu ortak girişime katkıda bulunuyor. Bu projenin 15 yılda 19 milyar poundluk bir maliyeti olacak, yıl başına Amerikalıların bir yılda pizzaya harcadıkları paranın sekizde biri.

Vücudumuzun hücrelerindeki, bütün biyokimyasal işlemleri yürüten 150.000 kadar proteinin doğasını ayrıntılı olarak ince-

lemek ilk defa mümkün olacak. 1200 tanesi hariç bu proteinlerin temel yapılarının özelliklerini bilmiyoruz.

Yaşamın yapıtaşları olan aminoasitlerden, oksijeni kanda taşıyan hemoglobine, bağlar ve derinin yapısında bulunan kollajene ve bizi bakterilerle virüslere karşı koruyan antikorlara dek, en basitinden en karmaşığına pek çok protein türü vardır.

Proteinlerin incelenebilmeleri için, içinde katılaşıp kristalleşecekleri çözeltilerde bekletilmesi gerekir. Yeterince büyük bir kristal oluştuğunda X-ışınıyla filmleri çekilebilir ve bu filmlerden üçboyutlu bilgisayar modelleri yaratılabilir. Ama kütleçekimi yüzünden Dünya'da bunu yapabilmek neredeyse imkânsızdır; kütleçekimi bir iki protein kristali dışında hepsinin güdük kalmasına, kümelenmesine ya da şeklinin bozulmasına neden olur. Gezegen üzerinde her yerde bir gramlık basınç bile gelişimlerini engeller.

American Association for the Advancement of Science'ın 1995'te Atlanta'da yapılan toplantısında, projenin yöneticisi Larry DeLucas "Proteinlerin yüzde yetmişi ağırlıksız ortamda Dünya'da olduğundan çok daha hızlı ve iyi kristalize oluyor." demiş. "Ama uzay mekiği uçuşlarında bile kristal gelişimi gerektiği gibi sağlanamıyor çünkü proteinlerin çok büyük kristaller oluşturması on altı günden uzun sürüyor, mekik uçuşları ise nadiren o kadar uzuyor."

Neredeyse tüm hastalıklar proteinlerin davranışlarındaki bozukluktan ya da virüsler ve bakteriler aracılığıyla yabancı proteinler tarafından işgal edilmelerinden kaynaklandığına göre, proteinleri kristalize olmuş hallerinde uzun süreli incelemek bilim adamlarına proteinlerin atomik yapısını görme imkânı verecek, bu da tedavi için ilaçlar geliştirilmesini sağlayacak.* Her ilaç hastalığa neden olan belli bir proteine göre yapılacağından

* Uzay istasyonu projesinin uzun ömürlü olacağını tahmin ediyorum, çünkü insanlığın en güçlü arzularından biri olan uzun yaşama arzusuna hitap ediyor. Yalnızca 20. yüzyılda bu arzu bu kadar belirgin hale geldi. Kilise'nin şimdikinden daha güçlü olduğu zamanlarda, teknik olarak böyle bir uzay istasyonu yapmak mümkün olsaydı bile uzaya fırlatmak mümkün olmazdı çünkü amacı sapkınca bulunurdu. Walter Scott, 1831'de yazdığı tarihi bir roman olan *Quentin Durwood*'un önsözünde, Fransa kralı

büyük olasılıkla hasta üzerinde kullanıldığında yan etkiye yol açmayacak.

Kısacası Alpha uzay istasyonundaki bilim adamlarının, belirli bazı proteinlere tutunarak bu proteinlerin davranışlarını moleküler düzeyde değiştirecek ilaçlar yaparak AİDS, kanser, şeker hastalığı, kalp hastalığı, anfizem, artrit ve sayısız diğer hastalığı tedavi edebileceği ümit ediliyor. Alpha'nın 15 yıllık ömrü boyunca tıp ve yaşam bilimleri alanında 600'den fazla deney yapılması bekleniyor.

Alpha'da incelenecek tehlikeli hastalıklardan biri de iç kulaktaki bir aksaklıktan kaynaklanan denge kaybı. Bu hastalık pek çok yaşlının yaralanmasına ya da ölmesine neden oluyor.

"Kütleçekiminin Dünya'dakinin milyonda biri olduğu bir ortamda astronotlarla yapılacak deneylerin iç kulağın beyinle nasıl bağlantı kurduğu konusunda daha fazla bilgi edinmemize imkân tanıyacağını umuyoruz." diyor DeLucas.

"Yaşlıları vuran bir diğer hastalık da osteoporoz, yani kalsiyum kaybı sonucu kemiklerin kırılmaya yatkın oluşu. Ama astronotlar ağırlıksız ortamda, Dünya'daki osteoporoz hastalarından on ila on iki kat daha hızlı kalsiyum kaybediyor. Onların kalsiyum kaybını yavaşlatacak bir ilaç geliştirebilirsek, osteoporoz hastaları da bu ilaçtan yararlanacaktır."

Alabama, Huntsville'deki NASA/Boeing fabrikasını bir ziyaretimde, Alpha istasyonunun 20 tonluk bölümünün inşa edildiğini öğrendim. 400 tonun hepsi tamamlandığında, parçaların bir araya getirilerek dünyanın en gelişmiş tıbbi laboratuvarına dönüştürülmesi için 34 mekik uçuşu gerekecek.

XI. Louis'nin ölüm döşeğinde yatarken "Tanrı'ya ve bütün azizlere günahlarının bağışlanması için değil de ömrünün uzaması için" nasıl yalvardığını dehşet dolu ifadelerle anlatır. Ama insanların bir iki yıl daha fazla yaşamak için hiç çekinmeden her şeyi yaptığı ve kimsenin bunu bencillik ya da günahkârlık addetmediği bir çağda, Dünya'nın çevresinde dönen, esas amacı insanların bu isteğini gerçekleştirmek olan bir laboratuvar fikrinin çok güçlü bir cazibesi olacaktır.

... Ve Hastanede Teleskoplar

Gökbilimcilerin Ay'dan 400 milyar kat daha soluk galaksi kümelerini görmesini sağlayan bir bilgisayar yongası yakında hastanelerde meme tümörlerini taramak için kullanılmaya başlanacak.

Gözlemevleri ve uzaygemileri için icat edilen aygıtların Dünya'daki yaşamda yarattığı değişikliklerden sadece biri bu. Bu aygıtlar uçakları daha güvenli, elektriği daha ucuz hale getiriyor. Sırf tıbbi araştırmalar göz önüne alındığında bile, bu aygıtlar sayesinde son otuz yılda geçtiğimiz iki binyıla oranla çok daha fazla ilerleme sağlandığı görülüyor.

Esas amacı tıbbi protein kristalografisi üzerinde deneyler yapmak olan (bir önceki bölüme bakın) Alpha uzay istasyonunu gibi yeryüzünde kullanılan teknolojileri iyileştirmek için özel

olarak yapılıp uzaya fırlatılan uzay araçlarının tersine, yan ürünler rastlantısal olarak ortaya çıkıyor bu durumlarda.

"Charged couple device" yani CCD adındaki bu bilgisayar yongası ışığı sayısal imgelere dönüştürüyor ve ışığa fotoğraf filminden yüzlerce kat daha duyarlı. Bir teleskopa yerleştirildiğinde, örneğin çok bulutlu bir havada Ay'ı görebiliyor çünkü kızılötesi ışığa karşı hayli duyarlı. Kırmızı ışığın nüfuz kabiliyeti beyaz ışıktan daha fazla ama insan gözü bunu ayırt edemiyor. Böylece CCD sıradan teleskopların göremediği cisimleri görebiliyor.

Asıl olarak geceleri gökyüzünde yıldızları, galaksileri ve kuazarları gözlemek için yapılmış CCD'li makineler insanların memelerini incelemek için hizmete sokulmak üzere. Manchester ve Edinburgh üniversitelerinde denemeler yakında başlayacak.

Edinburgh'daki Kraliyet Rasathanesi'nde çalışan gökbilimci Harvey McGilivray kısa zaman önce şunları söylemiş: "Soluk cisimleri bulmak için geceleri gökyüzünü araştırma tekniğiyle, tümörlerin habercisi olan kalsiyum birikintilerini bulmak için insan memesini araştırma tekniği hemen hemen aynı. Birinde siyah bir zemin üzerinde beyaz cisimler arıyorsunuz. Diğerinde, yani tümör ararken, beyaz bir zemin üzerinde koyu cisimler arıyorsunuz."

Bir kadının maruz kalabileceği en rahatsızlık verici tıbbi testlerden biri, kanser testlerinde kullanılmak üzere neşterle bir parça etlerinin alındığı meme biyopsisi. Hubble uzay teleskopunun uzak galaksileri daha iyi görmesini sağlamak için yapılan CCD yongası kullanıldığında neşterin yerini iğne alıyor. İğneyle şüpheli bölgeden çok küçük bir parça alınıyor ve yonga bu parçayı iki açıdan inceliyor. "Hasta ameliyat sonrası bitkinliğiyle yatmak yerine aynı gece dansa bile gidebilir." demiş NASA'nın Baltimore'daki Goddard Uzay Uçuş Merkezi'nde çalışan Ann Jenkins.

CCD'ler X-ışını kameralarının yerini alarak yakında diş hekimlerinin ameliyathanelerinde kullanılmaya başlanacak ve gi-

derek külfetli hale gelen düzenlemelere uymak zorunda olan teknisyenlere yardımcı olacak. Artık hastalar aşırı radyasyona maruz kalmaktan korkmayacak.

Sıfır kütleçekiminde yaşadıktan sonra ağırlığın zayıflatıcı etkisine karşı kasları çalıştırmak üzere yapılmış, esnek kablolu "penguen kostümleri" içindeki Rus kozmonotları, Mir uzay istasyonundan Kazakistan steplerine indiklerinde yalpalaya yalpalaya yürümüş olmalı. *Aerospace Daily*'ye göre ABD ve Rusya arasında yapılan bir anlaşma uyarınca yürüme bozukluğu olan çocuklar için benzer penguen kostümleri yapılıyor.

İtki çeviriciler, dünyanın en gelişmiş yolcu uçağı olan Boeing 777'leri, motorlarındaki ultra süper-hafif bir aygıt sayesinde yavaşlatıyor. Bu aygıt grafit epoksiden yapılıyor, yani 1993'te astronotların onarım göreviyle gittikleri Hubble teleskopunda elektrik elde edebilmek için British Aerospace'in güneş panellerini uzaya taşıyan sandıkların yapıldığı maddeden.

Bu madde yayın uydularına yeni tip antenler yapmak için de kullanılıyor, böylece birbirlerinden çok uzak şehirlere, kabloya ihtiyaç duyulmadan televizyon yayını yapılabiliyor.

Hubble'ın kameraları için yapılan alıcılar, yüksek gerilim hatlarındaki yalıtımı test edecek şekilde tasarlanıyor. Elektrik kaçağı her yıl milyonlarca poundluk zarara yol açıyor.

Ama soranlar çıkacaktır, bu harika aygıtlar neden uzaydan önce doğrudan doğruya Dünya'da kullanılmak üzere tasarlanmıyor? Bu sorunun cevabı insan doğasında yatıyor. Uzay teknolojisinin zorlayıcı talepleri olmasa bu aygıtları yapmak hiç aklımıza gelmeyebilirdi.

Pirinç Tanesi Kadar Bir Otomobil

Sahne gelecekteki bir savaş alanı. Birlikler muharebeyi bekliyor. "Düşman" ince, hızla yaklaşan bir bulut halinde birdenbire ufukta beliriyor. Silahların madeni kısımlarını, lastiği, kumaşı, hatta insan etini de ekinler kadar iştahla yiyen hepçil çekirgeler bunlar.

Ancak bu çekirgeler canlı yaratıklar değil. Kendi kendilerini kopyalayabilen, inanılmaz küçük ama gayet gelişmiş makineler ve sürekli ilerleme kaydeden "nanoteknoloji" yani son derece küçük makineler yapma biliminin gelecekteki uygulamalarından biri olarak görülüyorlar. Cüce anlamına gelen Yunanca "nano" sözcüğü, bir metrenin bir milyarda birini temsil ediyor ve gelecek yüzyılda dünyayı, bilgisayarların, uçakların ve uyduların şimdilerde bizim dünyamızı değiştirdiğinden çok daha

köklü bir biçimde değiştirecek gibi görünüyor.

Geçtiğimiz günlerde, bilim adamları Tokyo'daki Nippon Telgraf ve Telefon Şirketi'nde bir süper bilgisayarın ekranına merakla baktılar. Ekran yavaş yavaş, renkli, üçboyutlu küresel cisimlerin görüntüleriyle doldu.

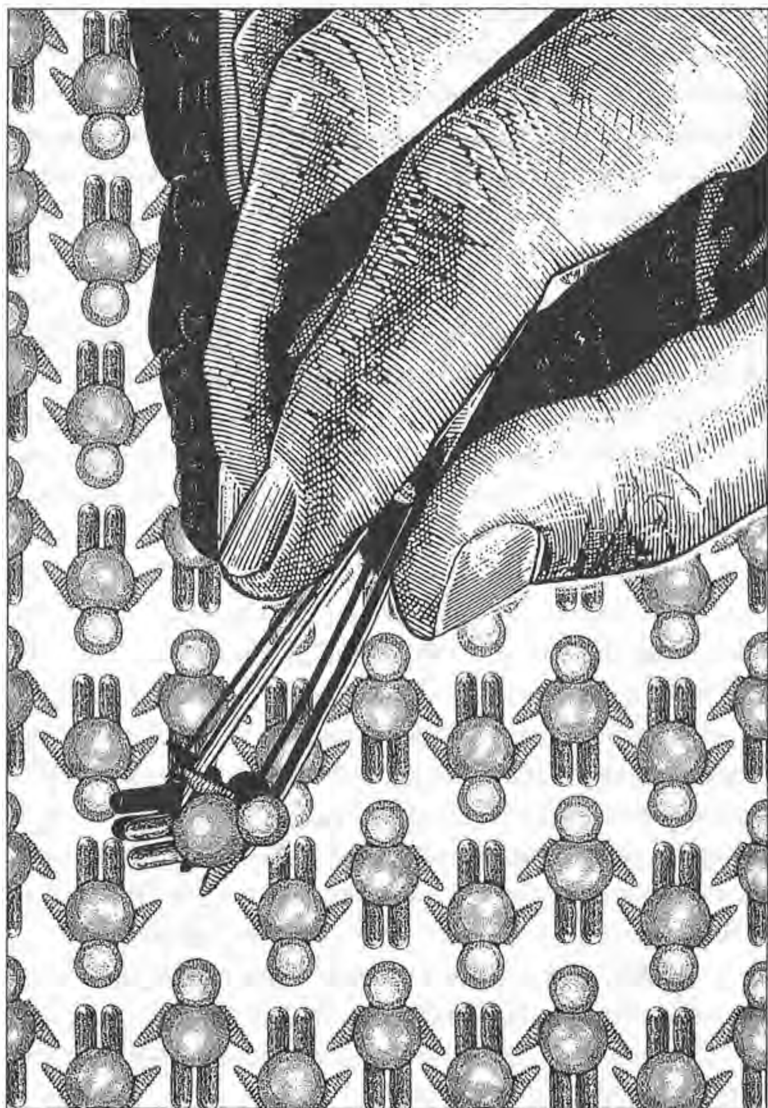
Bir sıra Paskalya yumurtasına benziyorlardı. Aslında çeliği sertleştirip güçlendirmek için kullanılan molibden elementinin atomlarıydı. "İlk olarak gerçek dünyada atomik olayları izleyebiliyor ve küçük makineler yapmak için bunlardan yararlanmayı hayal edebiliyoruz." demiş gözlemcilerden biri olan Dr. Reizo Kaneko.

Demokritos'un atomların varlığından ilk defa söz etmesinden ancak 2400 yıl sonra onları görmeyi başarabildik.

Bu yolda atılmış ilk adım, bir cismin üzerine bir ışık demeti yerine elektron demeti yönelterek sonuç alan elektron mikroskobuydu. Bu tip aletlerin en sonuncusu çok daha güçlü. "Tarama sonda mikroskobu" olarak bilinen bu alet, bir yüzeyi büyütmek yerine fiziksel olarak alımlıyor. Onun sayesinde bilim adamları inceledikleri şeyin atomik yapısının üçboyutlu görüntülerini elde edebiliyor, hatta atomlarını tek tek alıp yerlerini değiştirebiliyorlar.

Nanoteknolojinin gücünü sergilemek için Japon bilim adamları bu yakınlarda, bir pirinç tanesi büyüklüğünde ve yaklaşık 0,03 gram ağırlığındaki dünyanın en küçük otomobilini yaptı. Boyu bir santimetrenin üçte ikisinden kısaydı, yine de tekerlekleri, farları, tamponları, yedek lastiği tamdı.

Cambridge Üniversitesi'nde bir madde bilimci olan Colin Humphreys şöyle demiş: "Bilgisayar yongalarının yapımında kullanılan silikon normalde ışık geçirmez. Ama nanometre ölçeğinde ışık yayıyor. Dolayısıyla nanometre büyüklüğünde yongalarla, iç sinyallerini ışık hızıyla ileten bir bilgisayar yapılabilir. Sıradan bir bilgisayarın içinde sinyaller bu hızın ancak yirmide biri bir hızla hareket edebildiğine göre, ışık yayan silikonla beraber makine içindeki mesafeleri kısaltan süper-minyatür-



leştirme de göz önüne alındığında, günümüz bilgisayarlarından yüz milyonlarca kere daha hızlı bilgisayarlar yapılabilir."

Tıp ve diş hekimliği alanları en çarpıcı ilerlemelere sahne olacak gibi. Almanya'daki Karlsruhe Nükleer Araştırma Merkezi'nden Jurgen Mohr şöyle demiş: "Gelecekte bir diş hekiminin dişlerinizdeki plakları temizlediğini gözünüzün önüne getirin. Öyle madeni aletlerle kazıması gerekmeyecek. İçinde nano makineler olan bir sprey sıkacak, o makineler de birkaç saniye içinde plakları temizleyiverecek. Başka türlü minik makineler de kalbi tehdit eden kolesterolü insanların arterlerinden söküp atacak."

Humphreys şunu da eklemiş: "Vücuttaki organların yerlerine yenilerinin konması sorunu yakında çözülebilir. Son birkaç ay içinde, nanometre ölçeğinde, bir kemik parçasının bir diğerine aşılanabildiğini keşfettik. Böylece yapay kemikler yapıp, vücudun reddedeceği korkusuna kapılmadan, mevcut kemiklere aşılayabileceğiz."

Bu gelişmelerin gerçek anlamda ne zaman meydana geleceği elbette net değil ama pek çok araştırmacı 2010 yılına kadar bunun olacağını söylüyor. 1986'da yazdığı *The Engines of Creation* kitabıyla çok küçük makinelere karşı popüler bir ilgi uyandıran K. Eric Drexler, nanoteknolojinin eninde sonunda doğa yasalarının yasaklamadığı (demiri altına dönüştürmek, ışıktan hızlı gitmek ve devridaim makineleri yapmak gibi) her şeyi yapabileceğine inanıyor. En önemlisi de çok sayıda insanın başkalarını bunlardan mahrum bırakmakla suçlanmadan en güzel yiyeceklere ve en lüks giysilere sahip olmasını sağlayacak.

Ama askeri teknoloji tarihi, kaçınılmaz olarak bu işin bir de karanlık yönü olacağını gösteriyor. Her şeyi yiyen yapay çekirgeler, gelecek yüzyılın diktatörlerinin sahip olmasından korkacağımız en masum şeyler olabilir.

Uykunun Laneti

Yaklaşık iki milyon yıl yani 100.000 insan nesli boyunca atalarımız vahşi hayvanlardan korunmak için gecelerini mağaralarda geçirdi. İnsan beyni gece uykusuna bağımlı hale geldi ve şimdi dünya çapında milyonlarca işçinin gece vardiyasına kaldığı çağımızda onların uykulu olmaları sonucu ortaya çıkan kazalar, üretim kaybı ve sağlık harcamaları yılda yaklaşık 250 milyar pounda mal oluyor.

Dünyanın önde gelen uyku uzmanlarından biri, Harvard Tıp Fakültesi'nden Martin Moore-Ede *New Scientist*'teki bir makalesinde şöyle yazmış: "Geceleri çalışmayı mümkün kılan elektrik ışığının icadından beri, yirmi dört saat uyanık kalan bir toplum haline geldik ama yapımız buna uygun değil. Milyonlarca yıl içinde beyinlerimiz, her yirmi dört saatte sekiz saatlik kıs-

mi bir kış uykusuna neden olan suprakiazmik çekirdek denen küçük bir hücre kümesi geliştirdi. Bu miras, gece vardiyası işçilerinde uyanık olmaları gereken zamanda uyuşukluğa yol açabilmektedir. Bu durum sonuçta hepsi de sabahın erken saatlerine rastlayan korkunç kazalara neden olmuştur."

Yakın zamanda meydana gelen kazalar arasında şunlar var:

•Yüzlerce kişiyi öldüren, milyonlarca kişiyi aşırı radyasyona maruz bırakan 1986'daki Çernobil nükleer felaketi. 01:23'te bir ustabaşı reaktörü yanlış bir yöntemle kapatmaya çalıştığında meydana gelmişti.

•Yine aynı sene, yedi astronotun ölümüne neden olan ve ABD uzay programını üç seneliğine duraklatan Challenger uzay mekiği patlaması. 20 saattir uyumayan görevliler mekiği çok kötü bir havada fırlatmıştı.

•1988'de 35 kişinin ölümüne neden olan Clapham Kavşağı tren kazası. 13 haftada sadece bir gün tatil yapan bir teknisyenin yanlış sinyal vermesi sonucu meydana gelmişti.

•1979'daki, Amerika'nın nükleer güç endüstrisini felce uğratan ve temizlenmesi 700 milyon pounda patlayan Three Mile Adası fiyaskosu 04:00'da gerçekleşmişti.

•Tarihin en berbat endüstriyel felaketi olan ve 1984 yılında 2500 kişinin ölümüyle sonuçlanan Bhopal kimya fabrikasındaki sızıntı sabahın erken saatlerinde meydana gelmişti.

•1989'da Exxon Valdez tankerinin yaptığı bir seyir hatası sonucu 2000 kilometrelik Alaska sahili kirliliğe maruz kalmış, Exxon 2 milyar poundluk zarara uğramış, ayrıca verdiği zararı tazmin etmek için 50 milyar pound daha harcamıştı; bu kaza da geceyarısı meydana gelmiş, gerekçe olarak mürettebatın yorgunluğu gösterilmişti.

Amerika'daki otoyol kazalarının yüzde 50'sine direksiyon başında uyuyakalan şoförlerin neden olduğu tahmin ediliyor. "Uykusuz otomobil kullanmak, en az içkili otomobil kullanmak

kadar büyük bir sorun ama gereken ilgiyi görmüyor." diyor Moore-Ede.

"Çoğu mühendis ve yönetici bu sorunu anlamıyor. Uçakların, lokomotiflerin, tırların, kontrol odalarının daha rahat olmasına çalışıyorlar, rahatlığın işçilerin performansını artıracağına inanıyorlar. Ama bu bir hata olabilir. Tamamıyla tetikte olmak için insanın biraz rahatsız olması gerekir, özellikle de sabaha karşı."

Circadian Technologies danışmanlık şirketinin kurucusu olan Moore-Ede, "uyanık kalmak" için radyo dinlemeyi, hafif kokular ve parlak ışıklar bulundurmayı tavsiye ediyor. "Dehşet anlarıyla bölünen uzun sıkıntı saatleri manasına gelebilecek bir gece ortamında, sessizlik ve loş ışıklar çok tehlikeli olabilir."

Uykunun neden olduğu bir sonraki trajedi nerede olacak? Moore-Ede İskoç açık deniz petrol endüstrisinin tehlike arz ettiğini düşünüyor. Yoğun rekabet altındaki müteahhitler gece çalışmasını sınırlayan AB yönetmeliklerinden muaf tutulmak için bir kampanya başlattı. 24 saat vardiyalı sistem uygulanıyor, bazı vardiyalar 15 saat sürüyor. Masrafları azaltmak için büyük bir baskı var, bu da daha az sayıda insanın daha fazla çalışması anlamına geliyor.

Ama endüstri tehlikeden pek haberdarmış gibi görünmüyor. "Personelle ilişkilerimizi basınla tartışmayız." demiş denizden petrol çıkaran bir şirketin sözcüsü.

Benim Gazetem

Birkaç yıl sonra bir Pazar günü. Polis müfettişi Jones ve karısı kahvaltı masasında *Sunday Telegraph* okuyorlar - ama gazetelerinin birinci sayfalarının birbiriyle ilgisi yok.

Bay Jones'un gazetesindeki bütün haberler çeşitli suçlarla ilgili: Bir önceki gün kendisinin tutukladığı kişilerle ilgili bir haber, sabaha karşı 5'te gerçekleşen bir mücevher hırsızlığı, ondan daha sonra gerçekleşen bir silahlı çatışma. Yorum sayfalarını açtığında iki parmak izi uzmanı arasında geçen sert tartışmayı buluyor.

Karısının gazetesinde suça dair tek sözcük yok. Sadece bahçecilikten bahsediliyor. Birbiri ardına, hararetle çimenlikleri, çiçek tarhlarını anlatan makaleler. Hayret, üçüncü sayfa tümüyle

Japon mutfağına ayrılmış - çünkü gazetenin bilgisayarı önceki okumalarından onun bu konuya ilgi duyduğunu tespit etmiş.

İçinde sadece sizin okumak istediğiniz türden haberler olan geleceğin gazetesine hoş geldiniz. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü Medya Laboratuvarı başkanı Nicholas Negroponte bu gazeteye *Benim Gazetem* adını veriyor. Geç kalkan gazeteci çocuklar ya da bozulan kamyonlar yüzünden asla gecikmiyor. Günde 24 saat okunabiliyor ve üç beş dakikada bir güncelleniyor. Tamamıyla elektronik ve içeriği editörlerin bürolarından evlerimize telefon hatlarıyla geliyor.

On sekizinci yüzyılda gazetelerin tellalların yerini almasından beri medya teknolojisindeki en büyük devrim dört yıl içinde gerçekleşebilir. (Ceefax, Compuserve ve *Electronic Telegraph* yirmi dört saat haber hizmeti vermeye başladı bile.) Silikon yonganın sürekli artan gücü ve yayımcıların ağaçların kesilmesi için her yıl milyarlarca pound dökmenin büyük bir marifet olmadığını anlamasıyla bu devrim mümkün olabilecek.

Son büyük gazete matbaası büyük olasılıkla çoktan yapılmıştır. "Yayımcılar bilgi satmak için varlar, gazete değil." diyor danışman Nora Ariel. "İnsanlar içeriği alıyor, ambalajı değil. Gazete sahipleri bilgi sektöründe çalıştıklarını anlamamakta direnirlerse tehlike altındalar, tıpkı demiryolcuların taşıma endüstrisine dahil olduklarını fark edemeyip trenlere sadık kalarak zarar görmeleri gibi."

İngiltere merkezli Digithurst elektronik danışmanlık şirketinden Peter Kruger şöyle diyor: "Gazeteler zaten var olmasalardı, iletişimin çoğunlukla elektronik ve giderek artan ölçüde de sayısal olduğu bir dünyada işe başlama şansları asla olmazdı."

Geleceğin gazetelerine ulaşabilmek için tüketicilerin ne gibi ev aletlerine ihtiyaçları olacak? Henüz kimse bilmiyor, Batılı gazete grupları bunu bulmak için büyük paralar harcıyor. "Şimdiye kadar tartışılan projelerin çoğunun en önemli sorunu tüketicilerin aslında sahip olduklarından daha fazla paralarının olmasını gerektirmesi." diyor Kruger.

Evlerdeki televizyonlar bu işi gayet iyi yerine getirebilir, ama trene binerken ya da parka giderken insanların yanlarına alamayacağı kadar cüsseliler. En akla yakın görünen alet "Kişisel Sayısal Yardımcı" yani taşınabilir kişisel bilgisayar. Hele bir de faks, günlük, takvim ve not defteri olarak kullanılabilirlerse 300 pounda kendilerine pek çok evde yer bulabilirler.

Nasıl gazeteler onları okuyan insanları değiştirmişse, elektronik dağıtımın da önemli kültürel ve psikolojik etkileri olacaktır. "İstediğimiz anda haberlerin ayrıntılarına ulaşabilmek, geri plandaki ayrıntıları öğrenebilmek, diğer insanları anlama yeteneğimizi fazlasıyla artıracaktır." diyor Kruger. "Belki de gelecekte, Bosna ve Kuzey İrlanda gibi, bağnazlık ve nefret yüzün-



den bölünmüş toplumlar olmayacak, çünkü insanların elinde birbirlerini daha iyi anlamalarını sağlayan araçlar olacak."

Ne tür araç gereç kullanırlarsa kullansınlar Müfettiş Jones'la karısı kahvaltı masalarından kendi ilgi alanlarında, yani suç ve bahçecilik konusunda uzmanlaşmış olarak kalkacaklar.

Sadede Gelelim

Gereksiz sözcüklerle dolu, uzun konuşmalardan nefret ederim.

William Cowper

Bilgisayarlar ve sözcük işlemciler yazarlar için paha biçilmez bir editörlük hizmeti verir hale geldiler. Ama şimdiye kadar bir editörün en önemli işlevi olan daha güzel bir dille yazmamıza yardım etme işini başaramadılar. PARSE adındaki yeni bir bilgisayar programı artık bunu değiştiriyor.*

Kötü yazan ama nerede hata yaptıklarını anlayamayan insanlar için faydalı bir analitik gereç olacak. Seçtikleri konu ilginç ve önemli, verdikleri bilgiler doğru, imlaları hatasız, cümleleri dilbilgisine uygun olabilir - yine de hayret ve öfkeyle görürler ki okurlar üzerindeki tek etkileri onları uyutmaktır.

* Şunu da eklemeliyim ki modern sözcük işlemcilerin en iyilerinde PARSE benzeri programlar var. Ama pek azı PARSE kadar iyi. Yazılımcıların bu tür programlara ihtiyaç olduğunu düşünmesi de son derece ilginç.

Sıkıcı yazılar yazmakta akademisyenlerin, devlet memurlarının, halkla ilişkiler şirketlerinin, hukukçuların ve bilim adamlarının üstüne yoktur. Böylesi yazıları okumak insanda sisler arasında kaldığı hissini uyandırır. Uzun cümlelerin iki kere okunması gerekir çünkü insan cümlenin sonuna geldiğinde nasıl başladığını hatırlamaz. Üç ya da daha fazla heceden oluşan sözcüklerin sayısı çok olduğunda da aynı şey geçerlidir. Dilbilgisi uzmanı Robert Gunning 1952 tarihli *The Technique of Clear Writing* (*Anlaşılır Yazmanın Tekniği*) adlı kitabında belli bir dokümanın "Sis Endeksini" –sıkıcılık derecesini– ölçmek için bir denklem vermiş. PARSE bu hesabı otomatik olarak yapıyor.

Gunning'in denkleminde dokümandaki sözcük sayısı cümle sayısına bölünüyor. Sonra buna üç ya da daha fazla heceli sözcüklerin sayısı ekleniyor ve 0,4'le çarpılıyor. Çıkan sayı dokümanın Sis Endeksi'dir. İlke olarak, endeks 3 ile 11 arasında olunca yazı iyi, 12 ile 14 arasında olunca biraz fazla uzun, 15 üzerinde olunca hukuk diline yakın, kabul edilemez ölçüde ağdalı sayılıyor.

Birbirinden farklı üsluplarda yazılmış üç dokümanda PARSE'yi denedim: Karl Marx'ın Kapital'inden, Alice Harikalar Diyarında'dan ve Ernest Hemingway'in klasik ganster hikâyesi *The Killers*'dan birer bölüm.

Birkaç saniyede bilgisayarım Karl Marx hakkındaki hükmünü verdi: 450 sözcüklük bir bölümde üç ya da daha fazla heceli tam 96 sözcük vardı ve bütün bölüm sadece 23 cümleden oluşuyordu. Cümle başına ortalama 19,6 sözcükle sonuç okunulmazlık sınırında, 16,3'lük bir Sis Endeksiydi.

Alice Harikalar Diyarında'daki Çılgın Şapkacı'nın çay partisinin anlatıldığı ilk birkaç sayfa ondan çok daha iyiydi. Sis Endeksi 10,7 seviyesine düşmüştü. Hemingway'in kısa hikâyesi çoğunlukla "'Çok konuşma, kes sesini.' dedi Al." gibi cümlelerden oluşuyordu. Sis Endeksi 5,5 çıktı, bu da bazı okuyucular için biraz fazla kesik ve özlü bir üslup anlamına geliyordu.

Majesteleriyle Dans

Kraliçe ve müteveffa Fred Astaire birlikte hiç dans etmemişti. Yani onları dans ederken gösteren fotoğrafı ben yaptırdım. Yeni görüntü işlemci bilgisayar yazılımlarının sadece fotoğrafların üzerinde oynanmasını sağlamakla kalmadığını, bu fotoğrafların sahte olduğunun anlaşılmasını da olanaksız kıldığını göstermek için.*

* Biz amatör olduğumuzdan sahtekârlığımız kolayca anlaşılıyordu. CIA'in eski fotoğraf analisti Dino A. Brugioni bu fotoğraf hakkında şunları söyledi: "Fotoğraftaki orantı ve kompozisyon iyi de olsa sahte olduğunu anlamak oldukça kolay. Kraliçe'yle Astaire'in üzerine vuran ışıkların kaynaklarının farklı olduğu çok belirgin. Astaire'in üzerinde yumuşak bir ışık var, büyük olasılıkla bir sahne ışığı, yukarıdan, biraz soldan geliyor. Oysa Kraliçe'nin üzerindeki ışık karşıdan ve biraz sağdan geliyor. Bu ışığın parlaklığı, özellikle de yüzündeki, dirseğindeki ve elbisesindeki parlaklık, onunla aynı yükseklikte, oldukça yakında bir flaş olduğunu gösteriyor. Astaire'in alnındaki ışığa dikkat edin. Kaşlarının üzerindeki ışık göz çukuruna gölge düşürüyor, burnunun gölgesi de dudaklarına ve çenesine düşüyor. Çenesinin hatları belirgin, boynu gölgede. Astaire'in ışık

Hiç de pahalı bir iş değil. Gereken sedece bir kişisel bilgisayar ve fiyatı yaklaşık 200 pound civarında, bu işe uygun bir yazılım.

Peki bu iş nasıl yapılıyor? Eskiden bir görüntüyü çıkarıp, gerekirse yerine bir yenisini koyarak bir fotoğrafı değiştirebiliyordunuz. İlk başta sadece fotoğrafları "iyileştirmek" için icat edilmiş olan sayısal görüntüleme, fotoğrafı bir sözcük işlemcinin bir metni ele aldığı gibi ele alıyor. Ama sözcükler yerine pikseller, yani bir görüntüyü oluşturan milyonlarca küçük nokta ile oynanıyor.

Kapsamlı bir fotoğraf koleksiyonun yanı sıra, çok büyük miktarda veri de saklayabilecek kapasitede, CD-ROM sürücülü bir bilgisayar neredeyse sınırsız bir görüntü veri tabanına sahip demektir. Nasıl ki sözcük işlemciyle yazılmış iki ya da daha fazla metin birbirine eklenebiliyorsa, fotoğraflar da aynı şekilde birbirleriyle birleştirilebiliyor.

Renkli görüntülerle oynamak siyah beyaz görüntülerle oynamaktan daha zor ama o kadar da değil. Piksellerin esasen mavi, kırmızı ve sarı olan renkleri değiştirilebiliyor, görüntünün başka bir yerine taşınabiliyor ya da tümüyle silinebiliyor.

Filmler de bu şekilde değiştirilebiliyor. Michael Crichton'ın *Rising Sun* (*Yükselen Güneş*) adlı romanının filmi –cinayet kanıtlarını ortadan kaldırmak için bir filmin bir parçası tahrif ediliyordu– olasılıkları çoktan göstermiştir. Ancak bunun yapılabilmesi için filmin bantta değil, sayısal ortamda olması gerekir. Ama 50.000 kadar filmi –yani Batı'da yapılmış bütün filmleri– sayısallaştırma planları bu işi cazip hale getirebilir.

kaynağı ile uyumlu olması için Kraliçe'nin saçlarının tepesi aydınlık, yanağıysa karanlık olmalıydı. Çenesinin hatları Astaire'inki gibi belirgin olmalı, boynunda da aynı koyu gölge olmalıydı. Astaire'in ayakkabısının solundaki gölgede bir sahtelik var, ayakkabının konturları ve burnunun gölgesiyle uyumlu değil. Kraliçe'nin boynunun etolünün üzerine gölge düşürmemesi ve etolün üst kısmının karanlık değil aydınlık olması gerekirdi. Kraliçe'nin sol elinin eldivenli, Astaire'in omzundaki sağ elininse eldivensiz oluşu da dikkatimi çekti. Bunun dansçı kızın eli olduğunu bilmeseydim bile kolayca tahmin ederdim çünkü eldivenli elin parmakları bu elin parmaklarından daha kalın. Ayrıca eminim Kraliçe Bay Astaire'le dans etmekten büyük bir keyif duyardı ve yüzünde gayet neşeli bir ifade olurdu."



Bizim Fred Astaire fotoğrafımızın yaratıcısı Rodger Tamblyn şöyle diyor: "Çok sabır gerektirdi. Astaire'in ve Kraliçe'nin fotoğraflarını birleştirdim. Astaire'in dans ettiği kızı çıkarıp yerine Kraliçe'yi koydum. Ama Kraliçe'nin ayakları görünmediğinden ona esas kızın sağ ayağını verdim. Sonra Kraliçe'yi Astaire'in yüzüne bakacak şekilde biraz geriye doğru eğdim. Son olarak kızın elini Astaire'in omzuna koydum ve asıl fotoğraflardaki gölgelerin birbirine uymasına dikkat ettim."

Scientific American'da bir makalesi yayımlanan, Massachusetts Teknoloji Enstitüsünden William Mitchell "Böylesi fotoğraflar aslında olmamış bir şeyin güvenilir kanıtları gibi görünebilir." demiş. Bunu kanıtlamak için de Marilyn Monroe'yu kolunu Abraham Lincoln'ün beline dolamış vaziyette, Başkan Bush'u da Beyaz Saray'ın bahçesinde Margaret Thatcher'ı ateşli bir şekilde öperken gösteren fotoğraflar hazırlamış.

New Scientist John Major'ı 10 numaranın kapısında Einstein'la sohbet ederken gösteren gayet inandırıcı bir sahte fotoğraf yayımlamıştı. Aldatılmak isteyen insanları aldatmak kolaydır. Sherlock Holmes'ün yaratıcısı Arthur Conan Doyle perilere bütün kalbiyle inanırdı. Birisi birkaç genç kızın fotoğrafını çekip, bir çiçek fotoğrafının üzerine bindirmişti. Conan Doyle kızların gerçekten peri olduğunda ısrar etmişti.

1986'da nükleer karşıtı bir grup CBS televizyonuna Çernobil felaketinin sanıldığından da daha büyük boyutlarda olduğunu gösteren bir fotoğraf göndermişti. CBS, CIA'den emekli görüntü analisti Dino Brugioni'ye iki reaktörün eridiğini kanıtlayan resmi yayımlamak üzere olduğunu söyledi. "Ancak bir budala böyle bir iddiada bulunabilir." dedi Brugioni, fotoğrafın arka planının Çernobil'le ilgisi olmadığını fark etmişti. CBS yine de fotoğrafı yayımladı.

Bay Brugioni bir keresinde Mao Zedong'un "dublörünü" kulağının şeklinden teşhis etmişti, çünkü kulaklar da parmak izi kadar ayırt edicidir. "Bu yeni teknoloji çok faydalı olabilir –örneğin kayıp çocukları aradan yıllar geçtikten sonra tanıyabil-

mek için– ama çok tehlikeli de olabilir." demiş Brugioni. "Yeni bir zarar verme yolu. İnsanlar yazılı dokümanların gerçek olmadığından şüphelenebilir ama bir fotoğrafın sahte olduğuna inanmak onlara zor gelir. Gölgelerin açısına bakarak, bir açık hava fotoğrafının hangi gün ve saatte çekildiğini kesin olarak söyleyebilirim. Eğer yapraklar verilere uymuyorsa, fotoğraf sahte demektir. Bir fotoğrafın gerçek olup olmadığını ilk bakışta da anlayabilirsiniz. Marilyn Monroe Lincoln'e sarıldığında, Başkan'ın bu kadar güzel bir kızın ilgisi karşısında daha heyecanlı görünmesi gerekir."

Sınırsız Enerji

Geleceğin uzay teknolojisi hakkındaki tahminlerin en etkileyicilerinden biri 1994'te *British Association for the Advancement of Science*'ın toplantısında ilk olarak sözü edildiğinde hak ettiği ilgiyi görememişti; bu tahmin torunlarımızın yörüngeye küçük bir kara delik yerleştirip ondan sınırsız enerji elde edebileceğiydi.

Newcastle Üniversitesi'nde enerji koruma konusunda uzman Ian Fells tarafından ortaya atılan sav, gazların yutulmak üzere kara deliğe doğru akarken çok büyük bir hıza ulaşacağını ve bu hızın türbinleri döndürmekte kullanılabileceğini iddia ediyordu.

"İnanılması zor gibi görünebilir ama 200 yıl önce yıldırımı yaratan elektrik gücüne gem vurup elektrik üretme fikri de aynı

ölçüde inanılmaz görünüyordu." demiş Fells, pratik ayrıntıları halletmek için bir çalışma yapmadığını da itiraf etmiş.

Kraliyet gökbilimcisi Sir Martin Rees, toplantıda böylesi bir kara deliğin faydalı ve güvenli olabilmesi için büyük bir dağ ağırlığında olacağını ama kendi kütleçekimiyle bir atomdan bile daha küçük hale gelene kadar sıkışacağını anlatınca, bu fikir biraz daha saygınlık kazandı.

Projenin gayet aşikâr olan zorlukları onu daha da ilginç bir hale getiriyor. Delik hiçbir zaman daha da küçülemeyeceği için enerji gerçekten de sınırsız olacak. Ama bu deliği yapmak çok güç olabilir. Kara delikler –hiçbir şeyin, ışığın bile kaçamayacağı kadar güçlü bir kütleçekimi alanı olan çökmüş madde– belki de galaksi tozlarında bulunan demirin sıkıştırılmasıyla elde edilebilir. 1977'de basılan *The Iron Sun: Crossing the Universe through Black Holes* kitabını yazdığımda bazı hesaplar yapmıştım ve bunlar işe yarar görünmüştü.

Ama benim hesaplarım sadece çeşitli yıldız kütlelerinin kara delikleri için geçerliydi. Evrenbilim kuramına göre küçük kara delikler, evrenin ilk başlardaki korkunç kasılmaları sonucu oluşmuştur ve böylesi koşulları tekrar yaratabileceğimiz hiç de kesin değildir. Dahası Stephen Hawking kara deliklerin daima "kara" kalmadığını iddia etmiştir. Akla sığmayacak bir şiddetle patlarlar (ama onun matematiğine bakılırsa bu patlamalar Güneş sistemi ortadan kaybolduktan çok sonra olacak).

Planın iki avantajı daha var. Kara delik sadece enerji sağlamakla kalmayacak; kara delik olması sayesinde çöplerden kurtulma konusunda da bize sonsuz imkân verecek. Ayrıca çevrecilerin projeyi durdurma çabaları da boşa çıkacak, çünkü deliğin yapımı bir kere başladı mı –kütleçekiminin doğası böyledir– durmak fiziksel olarak imkânsız olacak.

Fells, çevrecilerin enerji projelerine düşüncesizce karşı koymasına sağlıklı bir küçümsemeyle yaklaşıyor. "Severn halicindeki gelgit enerjisinden faydalanmak için 8000 megavatlık bir reaktör yapabiliriz, bu da İngiltere'nin enerji üretimine yüzde

altılık bir katkıdır. Çevreciler bunun sukuşlarına öyle ya da böyle zarar vereceğini iddia ederek reaktör yapılmasına karşı çıkıyor. Oysa sukuşları başka yerlerdeki sularda da aynı ölçüde mutlu olabilir."

Oturma Odanızdaki Sinema Salonu

Televizyon ekranlarımız büyüdükçe, çözünürlük ve ses efektleri iyileştikçe, video kayıt cihazları "akıllandıkça" hem sinema salonlarının hem de televizyon yayımcılığı endüstrisinin sonu yakın görünüyor. Nerede o eski ...

Bir video kaset kiralayıp evde film seyretmek, sinemada film seyretmenin bütün zevkini verirken eziyetlerinden de kurtaracak - yağmurda gişenin önünde kuyruğa girmek, bazen bilet bulamamak, yemenin, içmenin, sigara içmenin ve konuşmanın yasak olduğu salonda yapış yapış yerlerde, pahalı ve rahatsız koltuklara doğru yürümek.

Evlerine uygun donanımı kurmak için binlerce dolar harcayan Amerikalıların sayısı gün geçtikçe artıyor. Londra'daki Tottenham Court caddesindekiler gibi yüksek teknoloji ürünle-

rinin satıldığı dükkânlarda şöyle bir tur atmak İngilizlerin de aynı şeyi yaptığını gösteriyor.

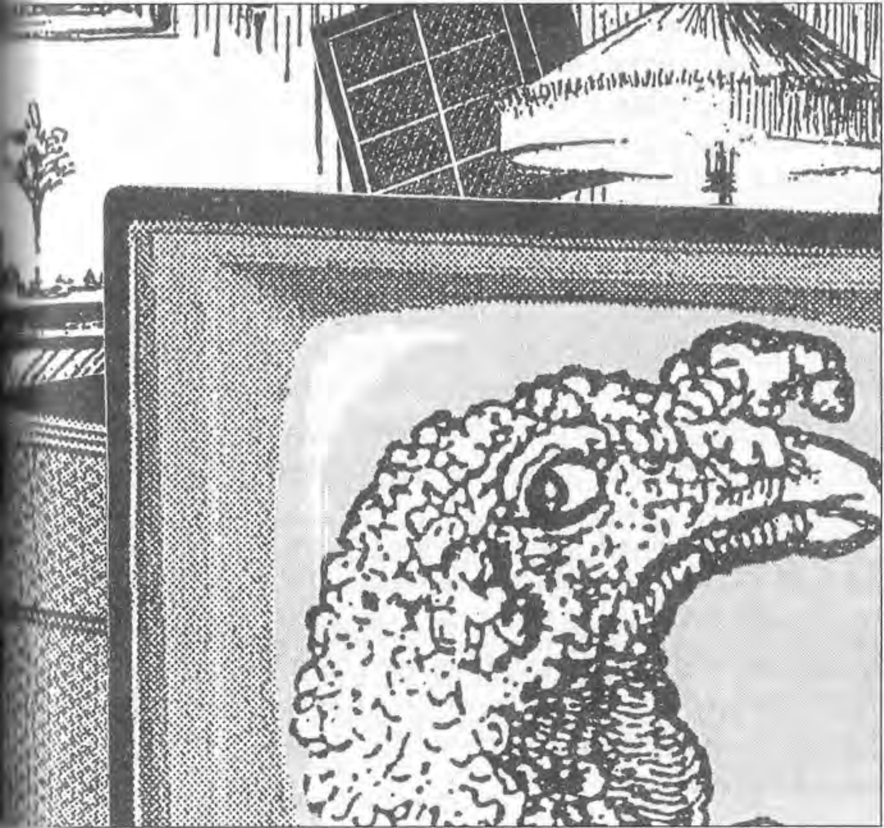
Fortune dergisinin son sayısındaki bir makale bunun önündeki tek engelin EKE yani "Eş Kabulü Etkeni" olduğunu yazıyor. Üzerinde düzinelerle kadran ve düğme olan, tercihan parlak renkli elektronik aygıtları kurma işi genelde erkeklere hitap eden bir uğraş. Eğer erkekler önce eşlerine danışmazsa, eşler de "oturma odasını Atılgan uzaygemisinin kontrol odasına benzeten bu değişikliği kabullenmekte fazla istekli olmayabilir haliyle". Ama işin boşanmaya varmaması halinde pratik ayrıntılar gayet basit.

Birinci basamak yeterince büyük bir televizyon ekranı almak. Sinema benzeri bir gerçeklik sağlamak için en az bir met-



re eninde olması gerekiyor. Sonra çok sayıda hoparlör lazım. Sıradan bir televizyonun sadece bir tek hoparlörü oluyor, bu da sinema salonundaki ses kalitesinin çok altında bir ses kalitesi demek. Çıkması olası arızaları da göz önüne alarak, bir anda mükemmeli yakalamaya çalışmaktansa adım adım ilerlemek daha akılcı olduğuna göre bir sonraki adım, bir merkezi hoparlör ve her iki yanda birden çok yardımcı hoparlörle, hoparlör sayısını artırmak olmalı. Böylece nerede oturursanız oturun sesler ekranda gördüğünüz ses kaynaklarından geliyormuş gibi olacak yani odanızda "ucuz koltuk" olmayacak.

Bunun en iyi yolu şifre çözücü devreli Dolby "*surround sound*" sistemi kurmak. Bu sistem insana gerçekten de filmde gösterilen yerdeymiş hissini veriyor. Örneğin Jurassic Park'ta



insan hem ön planda Tyrannosaurus Rex'in ayak seslerini, hem de arka planda rüzgârla ağustosböceklerinin sesini duyabilir.

Gerekli donanım büyük bir özenle alınmalı. Uzmanların çoğu her basamakta alınacak şeylere karar vermek için birkaç gün düşünmek gerektiğini söylüyor. Texas, San Antonio'daki *Bjorn's Audio Video*'nun sahibi Bjorn Dybdahl şöyle demiş: "Bir dükkâna girip ev sineması sistemleriyle ilgilendiğinizi söylediğinizde adam size 'Şurada bir tane var.' derse hemen arkanızı dönüp çıkın."

Ancak senaryolarını baştan sona bir başkasının yazdığı filmler yakında antika olabilir. Cihaza, yakın gelecekte çıkacak bir "yapay zekâ" yazılımı yüklenmiş bir kişisel bilgisayar bağladınız mı, olay örgüsü farklı gelişen bir film seyredebileceksiniz çünkü filmi izleyen kişi filmin karakterlerinden biri olacak. Hayali âşıklarla cinsel ilişkiye girmek bile mümkün. Başka bir dünyaya girip onun kaderini şekillendireceğiz.

Ekrandaki grafiklerin sinemadaki gibi gerçek yaşamın tıpkısı halini alacağı yeni nesil bilgisayar oyunlarıyla çıta daha da yükselecek. Arthur C. Clarke'ın 1961'de yazdığı, insanların gerçekten ayırt edemedikleri fantastik maceralar yaşadığı *The City and the Stars* (*Şehir ve Yıldızlar*) adlı romandaki yanılsamaların benzerleri yaşanacak.

Bu teknolojilerin beraberinde büyük bir sosyal değişim getireceği açık. On yıl önce renkli televizyonun olduğu gibi kolayca alınabilecek kadar ucuzladıklarında, belli bir programa göre yayım yapan televizyon kanalları da büyük ölçüde ortadan kalkacak.

Politikacılarla bitmek tükenmek bilmez röportajlara, insanların sadece seyredecek başka bir şey bulamadıkları için seyrettikleri cılız "sohbet şovlara", şirketlerin çok sayıda izleyici olduğu için yaptırdığı pahalı reklamlara son. İzleyici sayısı sıfıra doğru inmeye başlayınca bütün endüstri sessizce yok olacak. Toplum üzerindeki etkilerine gelince, bunu ölçmek mümkün olmayacak kuşkusuz.

Kutsal Bilgisayarlar

Geleceğin bilgisayarlarının tasarımcıları beklenmedik bir kaynaktan ilham almış - teolojideki Kutsal Üçleme Öğretisi'nden.

Öğreti Tanrı'nın üç "Kişiden" oluştuğunu söyler: Güçleri eşit olan Baba, Oğul ve Kutsal Ruh. Hemen hemen bütün belli başlı ortaçağ filozoflarının üzerinde fikir birliği ettiği bu öğreti, hiyerarşik komut zincirlerine alışık modern inançsızlara yabancı geliyor.

Daha sonraları Hippolu Aziz Augustinus, Aquino'lu Aziz Tommaso ve İrlanda'da yoncalı Aziz Patrick'in desteklediği Aziz Athanasios İnanışına göre: "Üçleme'nin biri diğerinden önce ya da sonra gelmez; biri diğerinden üstün ya da aşağı değildir; üç Kişi de ebedi ve eşittir."

Hiyerarşik bir sistemde, çavuş albaydan, albay generalden emir alır. Bizim bildiğimiz kadarıyla bilgisayarları tek bir yonga yönetiyor, diğer bütün yongalara komuta eden "merkezi işlem birimi". Ancak bilgisayar uzmanları, Üç Kişi Öğretisi'nden alınmış yatay bir model kullanarak komuta zincirini tekrar düzenlemenin yeni yollarını arıyor.

Kaliforniya, Pasadena'daki Jet İtki Laboratuvarından astrofizikçi William McLaughlin şöyle demiş: "Bu öğreti yeni bilgisayar sistemleri için ideal olan çığır açıcı bir mantığı temsil ediyor." McLaughlin *British Interplanetary Society*'nin aylık dergisi *Spaceflight*'taki yazısında, Aziz Augustinus'un *De Trinitate*'sini (Üçleme Üzerine) inceleyen bilgisayar uzmanlarının, şimdiki bilgisayarların soğuk, resmi –ve genellikle çileden çıkaracak kadar salakça– mantıklarıyla değil de insanlar gibi sezgileriyle karar verebilecek makineler yapmanın bir yolunu bulacağını iddia ediyor.

Bir Üçleme bilgisayarının, tek bir ana kontrol yongası yerine üç tane yongası olacak. Her biri bağımsız birer unsur ve üç yardımcı yongadan oluşan bağımsız bir komuta yapısının başı olacak. Toplam dokuz ediyor. Bazı işletme araştırmalarında bu sayının bir organizasyonda karar almak için ideal sayı olduğu sonucuna varılıyor. Bilgisayarın bütün kararları yönetici üçlünün arasında "oylamayla" belirlenecek.

İnsanlar söz konusu olduğunda yatay –ya da üçlü– yetki her zaman başarı sağlamamıştır. Roma Cumhuriyeti iki kere üç kişiden oluşan bir grup tarafından yönetildi, ikisinde de üç liderin paranoyak kıskançlıkları iç savaşa yol açtı. Ancak bilgisayar yongaları birbirini mahvetmeye çalışmaz, sadece "evet" ya da "hayır" kararı verirler. İngiliz bilgisayar uzmanı Julian Allason şöyle demiş: "Bir Üçleme bilgisayarı bazı şeyleri nasıl yapacağı söylenmeden yapabilecektir belki. Bu da geleceğin makine "zekâsından" beklediklerimizin yaşamsal bir bileşenidir. Böyle bir bilgisayar çok miktarda veri işleyeceğinden, geleneksel makinelerin göremediği bazı örüntüleri görmesi mümkün olacak. Böy-

lece insanların neredeyse sonsuz sayıdaki düşünme şekillerinden bir kısmını taklit ederek 'sezgisel' düşünebilecek. Bir sorunun çözümünün incelenen sistemin dışında arandığı dolaşık mantık diye de bilinen yanal düşünmede usta olacaklar. Örneğin hiçbir geleneksel bilgisayar, bir yetişkin hastalığının çocuklukta olunan bir aşıdan kaynaklanmış olabileceğini söyleyemez."

Günümüz din filozofları üçlü sisteme dayanan bilgisayarlara hoş görüyle yaklaşabilir. Cizvit ilahiyatçı Peder Anthony Meredith şöyle demiş: "Mantık açısından bakıldığında McLaughlin kesinlikle haklı. Üç Kişi otorite açısından eşit olsalar da değişik rollere sahiptir. Beşinci yüzyılda Hippolu Aziz Augustinus'un tanımladığı şekliyle Baba yaratıcı, Oğul kurtarıcı ve Kutsal Ruh takdis edicidir."

Ortaçağ filozoflarının ünleri iyi değildi. "Dünyayı uzun sakallar ve uzun laflarla doldurup, buldukları gibi cehalet içinde bıraktılar." demiş Macaulay. Ama yeni mantık devri eski mantığın tekrar gözden geçirilmesini gerektiriyor. 1940'larda John von Neumann'ın icat ettiği tek ana-yongalı bilgisayar mimarisini değiştirecek imalatçının cesur olması lazım. Birçokları Sabelliusçu Zındıklığın günümüzdeki dengi olan bir tavır sürdürmekte ısrar edecektir.

Libyalı piskopos Sabellius Üçleme'yi reddetmiş, sadece Baba'nın otoriteye sahip olduğu inancını korumuştu. Modern Sabelliusçular'ın da on yedi yüzyıl önceki ataları gibi yenilgiye uğratılması gerekecek.

Sürücüsüz Otomobiller

H. G. Wells'in *The Invisible Man* (*Görünmez Adam*) romanının filminde bir trafik polisi hız sınırını aşan bir otomobili durdurur. Dehşet ve hayretle görür ki direksiyonda kimse yoktur.

Bu olay gerçek yaşamda da –polis hariç– oldu. Bir Pontiac mini-karavan, otomobilin icadından beri yapılmış en önemli yolculuklardan birini yaparak, otoyolda Pittsburgh'dan Washington'a, saatte ortalama 92 kilometre hızla, bir sürücüsü olmaksızın tam 400 kilometre gitti.

Karavan hemen hemen tümüyle bir bilgisayar ve ona bağlı robotlar tarafından kullanıldı. Bir gözetmen –Pittsburgh, Carnegie Mellon Üniversitesi Robotik Enstitüsü'nden Dean Pomerleau– direksiyonda oturuyordu ama elini direksiyona nadiren sür-

dü. "Elleri, ayakları, beyni kullanmadan sürüş" diye adlandırmış bu deneyimi Pomerleau. Onun gözetimi deneyi öyle güvenli hale getirmiş ki polislere önceden haber verilmemiş bile.

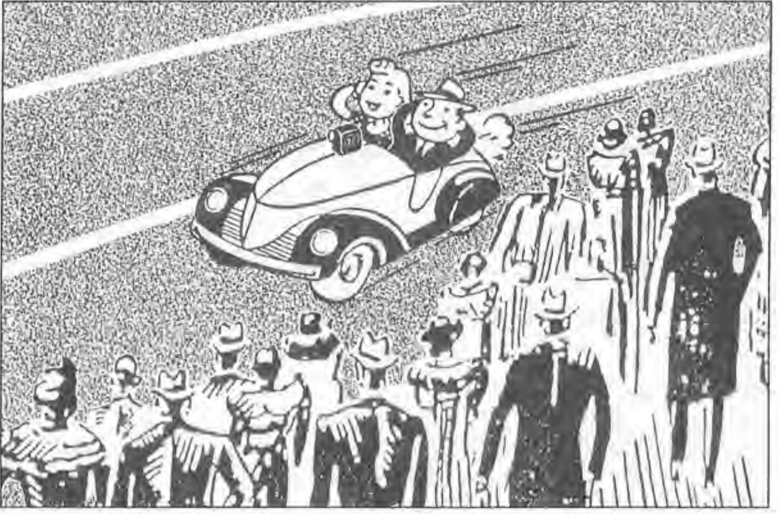
Dikiz aynasının hemen altına yerleştirilmiş bir video kamera karavanın önündeki yolu "okuyor", diğer taşıtların durumu, şerit çizgileri ve yaya kaldırımına ve ortadaki bariyere olan uzaklık gibi bilgileri kaydediyor, verileri ön koltukların arasında duran bir dizüstü bilgisayara gönderiyordu. Bilgisayar verileri işliyor ve bir elektrik motoruna sürekli direksiyonu sağa ya da sola kırması için talimat veriyordu. Bütün sistemin elektrik ihtiyacı karavanın çakmağından sağlanıyordu.

İşin ilginci yolculuğun son 24 kilometresi, trafiğin ve genel koşulların görece daha rahat öngörülebildiği otoyolda değil bir yan yolda, makinenin "aklını karıştırabilecek" pek çok dönemeci olan, üzerine ağaç dalları sarkan ve daha başka özellikleri olan George Washington Parkway'de yapıldı.

Sistemin henüz düzeltilememiş pek çok kötü huyu var. Kırmızı ışıkları ayırt edemiyor ve durdurulmazsa basıp geçiyor. Güneş ışığı ile karşıdan gelen bir otomobilin farları arasındaki farkı anlayamıyor. Kendi başına şerit değiştiremiyor ve arada bir anlaşılamayan bir sebeple kendisine öyle bir talimat verilmediği halde yan yollara sapıyor.

Sürücüsüz otomobiller daha emekleme döneminde olmalarına rağmen birkaç on yıl içinde kaza sayısında büyük azalma vaad ediyor. Hemen hemen bütün kazalara sürücüler neden olduğuna göre ideal çözüm onları ortadan kaldırmakmış gibi görünüyor.

Bir avuç büyük usta dışında herkesi sürekli yenen satranç oynayan makineler böylesi bir iyimserliğin önünü açtı. Yol koşulları, olası bütün çeşitlemelerine rağmen bir satranç tahtası üzerindeki hamlelerden çok daha az karmaşık. Bir satranç makinesi çok sayıda hamleyi hatırlayacak şekilde programlanıyor ve geçmiş deneyimlerden her bir hamleye nasıl karşılık vereceğini biliyor. Şimdiye kadar bir çözümü bulunamayan yol gü-



venliği sorunlarının da aynı şekilde çözülmesi gayet olası görünüyor.

Bir elektronik sürücü tıpkı bir satranç makinesi gibi geçmişteki "hamleleri" hatırlayacak. Yolda yağ lekesi, otomobilin önünde yalpalayan bir sarhoş ya da çocukların varlığını gösteren zıplayan bir top görünce nasıl tepki vereceğini bilecek.

"Ama gideceğiniz yeri söyleyip sonra da uykuya dalabileceğiniz kadar emniyetle kendi kendilerine gidebilecek otomobillerin çıkmasına daha en azından bir on yıl var." diyor Pomerleau. "Ancak pek çok kazayı önleyebilecek büyük bir elektronik gelişme topu topu üç yıla kadar hazır olacak. Bu, uyuklamaya başladıklarında sürücüleri uyandıracak bir uyarı sistemi."

Batı dünyasındaki trafik kazalarında ölümlerin neredeyse yarısı sürücülerin direksiyon başında uyuya kalmasından kaynaklanıyor. Sarhoş otomobil kullanmak kadar ciddi bir sorun bu. Sürücünün başına yerleştirilen elektrotlarla çalışacak ve uyuma belirtileri gösterdiğinde bipleyecek bir alet ölümün kol gezmediği yollara doğru büyük bir adım olacak.

Isaac Asimov, bir kısa hikâyesinde yarı şaka yarı ciddi geleceğin önemli sorunlarından birinin akıllı otomobillerin hareketli sosyal yaşamı olacağını ima etmişti. Kendi başlarına partilere

gidecekler, "çiftleşip" yavrulayacaklardı. Böyle bir şey asla mümkün olmasa da, görünüşte en az sürücüler kadar akıllı ve karar verme konusunda onlardan çok daha hızlı, bağımsız varlıklar gibi davranacakları durumları gözümüzün önüne getirebiliriz.

"Geri Döneceğim!"

Belli insanların izini sürüp onları öldürmeye programlanmış, Terminatör gibi robotlar bir iki yıla kadar yapılabilir. Dış görünüşleri kült filmlerdeki Arnold Schwarzenegger'e benzemeyebilir ama onun kadar öldürücü olabilirler.

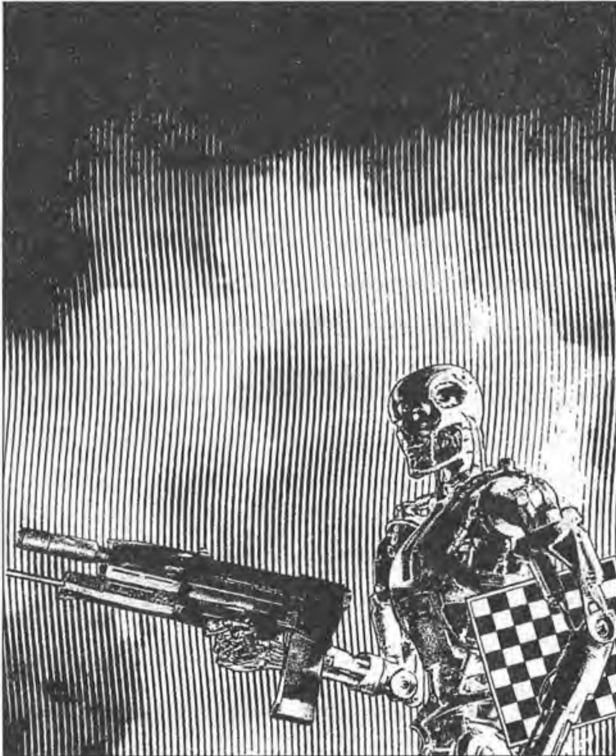
Reading Üniversitesi sibernetik bölümü başkanı olarak geleceğin makine "zekâsının" karanlık yüzünü anlattığı konferansı dinleyen kalabalık kitleye "Şu anda bile ortalıkta dolaşıp bütün sarı saçlıları öldürecek bir robot yapmak teknik olarak mümkün." demiş Kevin Warwick.

"Bazı bilim adamları, özellikle de 1989'da yazdığı *The Emperor's New Mind* (*Kralın Yeni Usu**) adlı kitabında Roger Penro-

* Bilgisayar ve Zekâ (Kralın Yeni Usu I), TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ekim 1997
Fiziğin Gizemi (Kralın Yeni Usu II), TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Kasım 1998
Us Nerede? (Kralın Yeni Usu III), TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ekim 1999

se böyle makineler yapmanın kuramsal olarak imkânsız olduğunu çünkü kendi varlıklarından haberdar olmalarının sağlanamayacağını iddia etmişti. Ama ben bu bakış açısının yanlış olduğuna ve bu tip kitapların da sorumsuzca yazıldığına inanıyorum. Zekice bir davranış sergilemesi için bir makinenin kendi kendisinin bilincinde olması gerekmez. Sadece bir amacının olması yeterlidir." diyor Warwick. "Amacı olan bir makineye iyi bir örnek satranç oynayan bilgisayardır. Kendi yaratıcısını bile yenebilir. En büyük amacı oyunu kazanmaktır ama oyun oynadığını bile bilmez."

Warwick'le meslektaşları Yedi Cüceler adını verdikleri, böcek zekâsına sahip minyatür robotlar yapmış. Her birinin "beyin" yerine bir bilgisayar yongası var ve ultrasonik gözleriyle "görüyorlar". Laboratuvar zemininde birbirlerini avlamak ya da birbirlerinden kaçmak üzere programlanabiliyorlar.



"Bilgisayarların hızları ve belleklerindeki şimdiki gelişmeler göz önüne alındığında, birkaç yıl içinde bu tip robotların polisin ya da ordunun kullanabileceği daha büyük versiyonlarını yapmak mümkün olacak, ama aynı şekilde bir cani de bu robotu kendi istediği gibi programlayıp kurbanlarını aramak ve öldürmek için kullanabilecek. Bilgisayarların ve robotların bizim gibi düşünmediğini ve Penrose'un da isabetle belirttiği gibi büyük olasılıkla hiçbir zaman böyle bir şey yapmaya programlanamayacaklarını anlamak gerek. İnsanlık ya da merhamet gibi özellikleri yok. Isaac Asimov'un ortaya attığı robot yasalarının birincisi olan, bir robot bir insana zarar veremez türünden şeylerle kendimizi koruyabileceğimizi düşünmek de safça olur. Makineye bir hedef gösteriyoruz ve onun bu hedefe bizim istediğimiz şekilde ulaşmasını bekliyoruz. Ama o kendi bildiği yoldan ulaşıyor bu hedefe. Bunun mükemmel bir örneğini 1969'da çekilen *The Forbin Project* adlı filmde görmüştük: Bir bilgisayara dünyaya 'barış' getirmek için tüm nükleer silahları toplama talimatı verilmişti. Ama o, barışı hemen hemen herkesi katlederek sağlamıştı." diyor Warwick.

Bu sıralarda Japonya'nın Kyoto şehrindeki Enformasyon Araştırma Laboratuvarı'nda bir kedinin beynine sahip bir robot yapılmaya çalışılıyor. Bu onun tüylü olacağı, fare kovalayacağı, tas tas süt içeceği anlamına gelmiyor, nasıl yapacağı söylenmeyen şeyleri yapabileceği anlamına geliyor. Kendi kendini programlayıp sonra bu programı uygulayacak. Bir böcekten daha zeki ilk robot olacak. Ancak ahlak ve sağduyudan yoksun böyle robot "hayvanlar", onları yapanların amaçladığından tamamen farklı şekillerde davranmaya eğilimli oluyor.

Warwick pek çok kişinin böylesi yanlış anlamaların tehlikesini kavrayamadığını düşünüyor. Bilgisayarların sözde bilgeliğine fazlaca güveniyorlar, diyor. Örneğin bankaların, belli bir kişiye kredi verilip verilmeyeceğine karar veren makineleri var. Ama bilgisayar, tasarımcısının kesinlikle amaçlamadığı şekilde davranabiliyor. "Örneğin, önceden diyelim ki iki solağın kredi

başvurusunu reddetmiş. Bunun üzerine, hiçbir açıklamada bulunmadan bütün solakların başvurularını reddetmeye karar veriyor."

Aptallıkla suçun arası topu topu bir adım olabilir.

Orak ve Sarmaşık

Kudüs'teki Hebrew Üniversitesi'nden bilgisayarbilimciler Cincinnati'de düzenlenen bir konferanstan yurda döndüklerinde çok kötü haberlerle karşılandılar. Amerikalı meslektaşlarına elektronik virüslerden –bilgisayarlardaki dosyaları ve programları silen kötücül yazılımlardan– ne kadar korktuklarını anlatmışlardı.

Geri döndüklerinde böyle bir virüsün Kudüs'teki birbiriyle bağlantılı bütün kişisel bilgisayarları sardığını öğrendiler. Neyse ki kötü adam veya kadın biri teknik, diğeri dini iki hata yapmıştı.

Kalkıştığı sabotajı ele veren bir iz bırakmıştı. Virüsün bulaştığı bilgisayarlardan herhangi biri açıldığında, programların kurcalandığını gösteren anormal bir mesaj bir anlığına ekranda belirip kayboluyordu.

Virüs, pek az kişinin bilgisayarları başında çalıştığı Sebt günü yani cumartesi günü devreye girecekti. Bilgisayar kullanıcılarını gazeteler aracılığıyla uyarmak için bol bol zaman vardı. İsrail ekonomisine büyük zarar verebilecek bir plan, tasarlayıcısının beceriksizliği sayesinde başarısız oldu.

Bilgisayar virüsleri başkalarının bilgisayar sistemlerine izinsiz girmekten yani üzerine vazife olmayan işlere burnunu sokmaktan çok farklı. Virüsler bütün yazılımları çökerterek bilgisayar sistemine olası en fazla zararı verecek şekilde, kötü emellerle tasarlanıyor.

Pek çok açıdan tıpkı biyolojik virüsler gibi işliyorlar. Bir virüs bir programa ya da dosyaya hiç fark edilmeyecek şekilde (Kudüs'teki sabotajcının yaptığının aksine) tutunuyor. Sonra kendi kendini kopyalıyor ve evsahibini mahvetmeden önce bir başka yazılıma atlıyor. Bilgisayarın bellek disklerindeki her şey silinene kadar bu işleme devam ediyor.

Başka bir virüs bunun tam aksini yapıyor. Diskin belleğindeki her şeyi yok etmek yerine bütün boş alanları işe yaramaz şeylerle dolduruyor, sonuçta bilgisayar kullanılamaz hale geliyor.

Bir keresinde büyük bir şirketten atıldığına sinirlenen bir programcı, giderken şirketin bilgisayarına bir "hediye" bırakmış. Topu topu 400 byte'lık, tek işlevi kendinin tam bir kopyasını yapmak olan Sarmaşık adında bir program.

Program işten çıkarılan programcının ayrılmasından 24 saat sonra uyanmış, kendini kopyalamış ve tekrar uyumuş. Henüz bir zarar yokmuş. 300 milyon byte bellekli devasa bir bilgisayar alt tarafı işe yaramaz 800 yabancı byte tarafından işgal edilmiş. Ama iki gün sonra Sarmaşık'ın iki kopyası kendilerini tekrar kopyalamış. Artık dört tanelermiş, toplam 1600 byte. Bu işlem her gün böyle sürüp gitmiş... Sarmaşık'ın 8, 16, 32 kopyası amansızca bellekteki boş alanları dolduruyormuş. Hiç kimse de orada olduklarını anlamamış.

İki haftanın sonunda şirket bilgisayarının yan işlevlerinde tuhaflıklar olmaya başlamış. Acayip gecikmeler ve bariz hatalar.

Çünkü artık belleği Sarmaşık'ın 16.384 tıpatıp aynı kopyasını barındırıyormuş - yani 6,5 milyon byte'lık tam bir çöplük.

20 gün sonra bilgisayar hiçbir şey yapamaz hale gelmiş. Belleğini Sarmaşık'ın yarım milyondan fazla kopyası kaplamış.

Çaresizlik içindeki şirket yönetimi bir acil durum bellek alanı yaratıp bu alana Orak adını verdikleri kendi programlarını yüklemiş. Orak'ın görevi Sarmaşık kopyalarını bulup ortadan kaldırmakmış.

Orak'la Sarmaşık arasındaki savaş Herakles'le Hydra arasındaki savaş gibiymiş. Sarmaşık kopyaları daha imha edilir edilmez yerlerine yenileri geliyormuş. Savaşan iki program arasındaki mücadele –sonuçta zafer Orak'ın olmuş– bilgisayarın normal görevlerini yapmasını engellemiş, hatta neredeyse şirketin iflasına neden olacakmış.

Ama en azından bu mücadele yeni bir bilgisayar oyununun, birbirine karşı iki programın birbirini yok etmeye çalıştığı *Core Wars*'un doğmasına neden olmuş. Bu iki program elektronik toplarla birbirlerine ateş bile ediyor.

Virüslerle mücadele edecek elektronik "aşılar" da icat edildi. Londra'daki Prosoft firması tarafından satılan *Safeguard* da böyle bir ürün. "*Safeguard* lisanslı bir programın son kullanılışından beri üzerinde bir değişiklik yapılıp yapılmadığını araştırıyor." diyor firma yöneticisi Robert Mathias. Ama *Safeguard* bile kötü niyetle bilgisayarlara sızdırılan yeni programları bulamıyor. Bu ancak sürekli tetikte olmak ve her şeyden şüphelenmekle mümkün.

Elbette, lisanslı yazılımlarda virüslerin barınabilme olasılığı pek yok. Ama elden ele dolaşan çok sayıda disket var, bunları kullananlar da nereden alındıklarını sormaya zahmet etmiyor. İşte tehlike burada yatıyor. Uzmanların bilgisayar virüslerini AİDS'e benzetmesinin nedeni de bu.

Uzaya Giden Teleferik

Tropik ülkelerdeki keskin gözlü insanlar 1994 senesinde bir hafta, gece göğünde yansıyan güneş ışığıyla hafifçe ışıldayan uzun, ince bir çizgi görünce şaşırdı.

Bu bir UFO değil Dünya'nın yörüngesinde dönen, insan yapımı, 20 kilometre uzunluğunda ve topu topu santimetrenin sekizde biri kalınlığında bir "ipti". *Tether Applications* adında, küçük bir Kaliforniyalı uzay meraklıları grubunun kurucusu olan Joe Carroll'ın garajında yapılmış ve insansız bir Delta rokete iliştirilerek uzaya fırlatılmıştı; uzay mekiklerindeki astronotlar bu işi yaklaşık bir senedir başarmaya uğraşıyordu.

Carroll'ın ipi bir tür polietilenden, yani alışveriş çantalarının sert plastiğinden yapılmış. Bilim adamları, yirmi birinci yüzyıl-



da endüstri açısından önemli sonuçlar doğurabilecek bu deneyi yakından izliyor.

Roketlerin yaptığı işlerin başka aletlerle desteklenmesi halinde uzay teknolojisinin daha ucuz ve etkili olacağı senelerdir biliniyor. Bir uzay ipi, uzay araçlarına elektrik sağlamaktan, Dünya'yla Ay arasında yük taşımaya, hatta Mars'a giden insanların sağlığını garanti altına almaya kadar çok sayıda görevi yerine getirebilir.

En basit biçimiyle bir ip uzayda minik bir güç istasyonu olabilir. Yarı iletken maddelerden yapılmış, bir ucu Dünya'nın manyetik alanından geçen bir ip bir uzay aracına elektrik taşıyarak, normalde bu tip araçlara enerji sağlayan ve sadece doğrudan güneş ışığıyla çalışan güneş panellerine destek oluşturabilir.*

"Bir ip aynı zamanda bir uzay aracının yörüngesini yükseltip alçaltabilir." demiş Carroll. "Dünya'nın etrafında alçak bir yörüngede dönen bir uzay aracından salındığında hep aşağı, atmosfere doğru uzanma eğiliminde olacak. Ucu atmosfere girdiğinde sürtünmeye maruz kalacak ve aracı yavaşlatıp aşağı çekecek. Tersine, aynı ip birdenbire kesilirse basınç hafifleyecek ve uzay aracı yukarı fırlayacak."

Eskiden Hughes Araştırma Laboratuvarları'nda çalışan bir bilim adamı olan Robert Forward daha iddialı bir manzara çizerek, iplerin gelecekte Dünya ile Ay arasında bir taşıma sistemi olacağını öne sürmüştür. "Ağırlığı beş tona kadar varan malzemeleri uzayda yaklaşık yarım milyon kilometre uzağa 'fırlatabilmeyi' umuyoruz, tıpkı Davud'un Golyat'ı sapanla öldürmesi gibi."

Forward'ın fikri şöyle: Dünya yörüngesindeki bir uzay istasyonundan Ay'a roket kullanılmadan kargo gönderilecek. Kargo, Dünya'nın yörüngesindeki istasyona bir iple bağlı. Kargo Ay'la aynı hizaya geldiğinde ip kargoyu serbest bırakıyor. Ay'ın yörüngesindeki bir istasyona bağlı olan bir başka ip kargoyu yakalıyor

* 1996'da mekik astronotları 20 kilometrelik bir ipi Dünya'nın iyonosferinde sürükleyerek elektrik elde etmeye çalıştı. Ama görünüşe göre fazlaca elektrik yüklenen ipin kopması herkeste büyük hayal kırıklığı yarattı.

–tıpkı bir beysbol oyuncusunun topu yakalaması gibi– ve Ay'ın yüzeyine indiriyor. "Bu sistem Ay'da koloni kuracakların su üretmek için ihtiyaç duyacağı, kıt bulunan temel ihtiyaçları, örneğin hidrojeni Ay'a göndermek için ideal olacaktır."

Mars'a yolculuk edecek insanların sağlıkları ağırlıksız ortamdan kötü etkilenecektir. Kemiklerindeki giderek artan kalsiyum kaybı yaşlanmalarını hızlandıracak ve Kızıl Gezegen'e vardıklarında çalışamaz hale gelmelerine neden olacaktır.

Bunun çözümü birkaç kilometre uzunluğunda sert bir ip olabilir. Bir ucu Mars gemisine öteki ucu da gemiyle hemen hemen aynı ağırlıktaki denge sağlayıcı bir diğer cisme bağlanacaktır. Küçük roketlerin ateşlenmesiyle, gemi, ip ve denge sağlayıcıdan oluşan bütün sistemin kendi etrafında dönmesi sağlanacaktır. Lunaparklardaki bazı oyuncaklarda olduğu gibi merkezkaç kuvveti, geminin içinde yapay bir kütleçekimi yaratacaktır. Dönme hızı değiştirilerek gemide istenen kuvvette kütleçekimi yaratılabilir. Ancak geminin yolculuğu sırasında rota değiştirmesi gerekirse sorun çıkacaktır.

Bir uzay ipine dair en dikkat çekici öneri Arthur C. Clarke'tan geliyor, uzaya giden teleferik diye tanımlıyor bu fikri. 36.000 kilometrelik bir ipin bir ucu ekvator yakınlarında bir yere, diğer ucu Dünya'nın çevresinde Dünya'nın dönüş hızıyla aynı hızda dönen bir uyduya bağlanacak. Bu gergin ipin üzerindeki bir asansör insanları ve yükleri yukarı aşağı götürüp getirecek. (*The Fountains of Paradise* [*Cennetin Çeşmeleri*] adlı romanda böyle bir "yıldızlara giden teleferik" yapmanın zorlukları ve sakıncaları resimlerle anlatılıyor.)

Gülünç bir fikir mi? "Herkes gülmeyi bıraktıktan beş yıl sonra yapılacağını tahmin ediyorum." diyor Clarke.

Ya 1994'teki deney? Carroll şöyle demiş: "Benim ipimi bir mikrogöktaşı kopardı, ama kopana kadar beş gün boyunca yörüngede kaldı. Bunu başarı kabul ediyorum ama bir şartla: Uzay iplerini kullananlar her zaman kopma ihtimalini göz önünde bulundurmalı."

Şeytanın Rakamları

Kudretlidir sayılar, sanatla birleştiler mi dayanılmaz olurlar.

Euripides

Sayıların kudretine güvenenleri bekleyen tehlikeler olabilir. Güvenliği sadece sayısal karmaşıklığa bağlı olan gizli bir şifrenin yetersiz olduğu anlaşıldı. Yüzlerce bilgisayar aynı anda çalışmaya başladığında en kurnazca saklanan matematiksel sırların bile açıklığa kavuşacağı anlaşılıyor.

Mucitleri Rivest, Shamir ve Adelman'ın isimlerinin baş harfleriyle anılan, çok kullanılan RSA şifresi, iki çok büyük asal sayının çarpılması halinde, en hızlı bilgisayarın bile işlemi *tersine* yapmasının ve şifrenin gizli anahtarlarını saklayan iki özgün asal sayıyı bulmasının yüzyıllar –hatta binyıllar– süreceği varsayımına dayanıyor.

Benim kendi keşfim olan "Şeytani Sayıyı", 3.458.137'yi ele alalım. Neden "şeytani" olduğunu anlamak bir ev bilgisayarının

bir saniyeden daha az zamanını alıyor. Yıldırım hızıyla yapılan çok sayıda hesaptan sonra bunun 1789 ve 1933 asal sayılarının çarpımı olduğunu buluyoruz, sırasıyla Fransız Devrimi'nin başlangıcının ve Hitler'in iktidara gelişinin tarihleri - ikisi de adamakıllı şeytani tarihler.

Ama eğer iki asal sayı da (sadece kendilerine veya 1'e tam olarak bölünebilen sayılar) dört değil de yüz küsur basamaklı olursa, o zaman, üç matematikçiye göre, bu problem gerçekten de 'başa çıkılmaz' olurdu. Sözde şifre çözücüler de gizli rakamları bulamadan yaşlanıp ölürdü.

Ancak 'asal çarpanları bulma işinin' bir 'ayine' dönüşeceğini hesaba katmamışlardı. Gizli asal sayıları aramak bir bilgisayarın hızını ölçmek için yapılan standart deneylerden biri haline geldi. 1994'te matematikçilerden oluşan bir ekip, dünya çapında 400'den fazla bilgisayardan oluşan bir ağ kullanarak 129 basamaktan oluşan bir sayının çarpanlarını bulmayı başardı. RSA 129 olarak bilinen bu şatafatlı sayı şuydu:

114.381.625.757.888.867.669.235.779.976.146.612.010.218.
296.721.242.362.562.561.842.935.706.935.245.733.897.830.
597.123.563.958.705.058.989.075.147.599.290.026.879.543.
541

"Çilingirler" patlayan şampanya sesleri eşliğinde bu sayının çarpanı olan iki asal sayıyı ilan etti:

3.490.529.510.847.650.949.147.849.619.903.898.133.417.
764.638.493.387.843.990.820.577

ve:

32.769.132.993.266.709.549.961.988.190.834.461.413.177.
642.967.992.942.539.798.288.533

Tek bir süper-bilgisayarın ancak yirmi yılda elde edebileceği bir başarıydı bu.* Her şeyi 2000 küsur yıl önce sonsuz sayıda asal sayı olduğunu biraz çapraşık da olsa kanıtlayan Eukleides başlatmıştı. "Birden büyük her sayı," demişti o zaman gelecekten haber verircesine, "ya asal sayıdır ya da değildir. Bu da Aritmetiğin İlk Kuralıdır." Bunu eleştiren biri onunla şöyle alay etmişti: "Sıfır yaşın üzerindeki her insan ya dişidir ya da erkek. Bu da İnsanlığın İlk Kuralıdır."

Kyreneli Eratosthenes belli bir sınıra kadar bütün asal sayıları bulacak harika bir "kalbur" icat etmişti. Tekerlemede söylendiği gibi:

Çarp ikileri, çarp üçleri,
Eratosthenes'in kalburu!
Katlar silindi mi
Asallar kalır geri.

O zamandan beri asal sayılar adeta mistik bir hayranlık uyandırmıştır. Rastlantısaldırlar ama çoğu filozof bu rastlantısallığa inanmayı reddetmiştir. Kimileri onları Tanrı'nın belli bir örüntüye göre düzenlediğine ve bu örüntünün bulunması halinde insanın "ilahi" olacağına inanmıştır.

Bu düşünce, asal sayıların böyle öngörülemez bir düzene sahip olmasına yalnızca Şeytan'ınki gibi kötü bir gücün neden olabileceğinden korkan Kilise'yi ayağa kaldırmıştı. "Zaten matematikçilerin ruhu karartmak ve insanoğlunu Cehennem'e hapsetmek için Şeytan'la bir anlaşma yapmış olması tehlikesi var." diye gürlemişti Aziz Augustinus.

* Bütün bu olup bitenlerden sonra RSA şifresi ne kadar güvenli olabilir? Cevap şimdilik hemen hemen tümüyle güvenli olduğu, tabii en azından 150 basamaklık bir asal sayı olması şartıyla. Ama bu ancak uzun süre gizli kalması gerekmeyen mesajlar ve dosyalar gönderiliyorsa geçerli. Seneler boyu gizli kalması gereken arşiv dosyaları için güvenli *değil.* Çarpanlara ayırma alanında gelişmeler sürecek ve her seferinde daha büyük sayıları çarpanlarına ayırmak kolaylaşacak. Ayrıca bütün RSA şifresi "kuvantum bilgisayarlarının" devreye girmesiyle hükümsüz kalacak, tabii önce o icadın yapılması gerek.

Çoğu kişi 1 sayısının asal sayı olması gerektiğini düşünür, sadece kendine ve bire bölünebildiği için matematiksel asal sayı tanımına uymaktadır. Bir keresinde bir matematikçi düşünceli düşünceli "Ama bu öbür asal sayılara haksızlık." demişti bana.

Sonsuzluğun Kıyıları

Evrenler Denizi

Gökbilimcilere genelde şu soru sorulur: "Büyük Patlama'dan önce ne oldu?" Şimdiye kadar bu sorunun doyurucu olmasa da standart bir cevabı vardı: "Yanlış bir soru soruyorsun. Zaman Büyük Patlama'yla başladı. Ondan *önce* ne olduğunu sormak Kuzey Kutbu'nun kuzeyini sormak gibidir."

Ama artık bu cevap geçerliliğini kaybetti. Belli ki bir "önce" vardı. Bu evrende olmasa da "çoğulevren" diye bilinen diğer evrenler kalabalığında; ki bu kalabalığın içinde yaşamın oluşmasına izin veren koşulların oluştuğu pek az evrenden birisi de bizimki. New York'taki City Üniversitesi'nden kozmolog Michio Kaku bu paralel evrenlerden birçoğunun büyük olasılıkla hâlâ varlıklarını sürdürdüğünü söylüyor.

Kaku, Las Vegas'taki bir rulet masasında bütün parasını tek

bir numaraya koyan Rus bir fizikçiye dair bir anekdot anlatıyor. "Bu gülünç bir taktik!" diyor Amerikalı arkadaşı Rus fizikçiye, "Bütün paranı kaybedeceksin." "Belki." diye cevap veriyor fizikçi, "Ama en azından bir paralel evrende hayal bile edemeyeceğim kadar zengin olacağım."

Bu düşünce tarzının temelinde, evrenin başlardaki genişlemesini ve galaksiler halinde birleşmesini tanımlayan Einstein'ın genel görelilik kuramının Büyük Patlama'nın uç koşullarında işlevsiz kalması ve yerine kuvantum kozmolojisinin konmasının gerekmesi var. O zaman sıcaklık 10^{32} dereceydi, yani bir Hidrojen bombası patlamasının merkezindeki sıcaklıktan trilyon kere trilyon kat daha sıcak. Bu sıcaklığın en basit parçacık olan elektron haricinde bütün temel parçacıkları birbirinden ayırması gerekir.

Heisenberg'in belirsizlik prensibinin gösterdiği gibi bir elektronu yakalamak olanaksız. Konumunu bilirseniz hızını bilemezsiniz, ya da tam tersi.

"Başlangıçta evrenin davranışı, elektronunkiyle aynıydı. Aynı anda sonsuz sayıda farklı durumda var oluyordu. Bunların bazıları bildiğimiz temel sabitlerin tohumları olduğundan 'elverişliydi', diğerleri ise, örneğin protonlar bir milyar yıl sonra bozulduklarında yıldızlar asla oluşamayacağı için uygunsuzdu." diye açıklıyor Kaku.

Bu paralel evrenlerin çoğu hâlâ varlıklarını sürdürüyor olmalı. Belki de Isaac Asimov'un *The Gods Themselves* (Tanrıların Kendileri) adlı romanındaki, sakinlerinin yeterli yıldız oluşturacak hidrojene sahip olmadıklarından bizim evrenimizden hidrojen çaldığı evren gibi.

Peki bizim evrenimizi de meydana getiren çoğulevren nasıl bir şey? Kaku sürekli kabarcıklar çıkararak kaynayan bir suya benzetiyor onu. Bu kabarcıklardan evrenler oluşuyor.

Madem öyle laboratuvarda bir evren yaratabilir miyiz? Prensipte evet, çünkü bu iş için hiç enerjiye ihtiyaç yok. Evrenler sürekli olarak bir "hiçlik denizinde" oluşuyor. Ama tomurcuklanan bu evrenin ısısı trilyonlarca derece olacağına göre, bu deney belki de laboratuvara zarar verebilir.

Eski Çarpışmaların İzleri

Amerika'daki ilk İngiliz yerleşimlerinin en meşhurlarından biri olan Chesapeake Körfezi uzaydan gelen dev bir göktaşının çarpmasıyla oluşmuştu.

Amerikalı bir jeoloji profesörünün bu keşfi bize asteroitlerin yıkımlara yol açma olasılığının her zaman mevcut olduğunu ve Dünya yüzeyinde bitki örtüsü, erozyon ya da denizler tarafından saklandığı için keşfedilmemiş yüz binlerce krater olduğunu anımsatıyor.

"Chesapeake Körfezi krateri Dünya üzerindeki en büyük on göktaşı kraterinden biri." diyor C. Wylie Poag. Kendisi bu keşfi yapan kişi ve Massachusetts, Woods Hole'daki Amerikan Jeoloji Araştırmaları merkezinde çalışıyor. *Geology*'de çıkan "*Meteorite Mayhem in Ole Virginny*" başlıklı bir makalede kör-

fezde, 35 milyon yıl önceye dayanan olağandışı bir yeraltı kaya tabakasını nasıl keşfettiğini anlatıyor.

Petrol şirketlerinin sismik verilerini kullanarak bir dizi ortak merkezli halka tespit etmiş. Bu halkaların en büyüğünün çapı 80 kilometreden fazlaymış ve yakınlarda Almanya'da bulunan daha küçük bir yeraltı asteroit kraterine çok benziyormuş.

Bu yeraltı halkalarının bulunuşu bölgede bir "tektit" tabakasının –yani göktaşı çarpmasıyla havaya fırlayan farklı özellikteki kayaların– bulunuşuyla aynı zamana denk gelmiş. "Bu, körfezin güneyinde büyük bir çarpma krateri olduğunu açıkça gösteriyor." diyor Poag.

Şimdi sorun derinleşiyor. Ay'ın kuru, değişmeyen yüzeyi böyle kraterlerle kaplı. Çapları birkaç metreden, birkaç kilometreye kadar değişiyor. Bu yüzden de yüzölçümü Ay'ınkinden 16 kat fazla olan, dolayısıyla Güneş sisteminin 4,6 milyarlık tarihi boyunca uzay döküntülerinden çok daha fazla nasiplenmiş olması icap eden Dünya'nın üzerinde bu kraterlerden bol bol bulunması lazım.

Ama neredeler? En azından bir tanesi açıkça görülüyor. Arizona çölündeki Barringer krateri yaklaşık iki kilometre çapında ve 1200 metre derinliğinde. 20.000 yıl önce yaklaşık 15 metre çapında bir kayanın yere çakıldığı noktayı belirliyor. Şiddetin öteki aşırı ucunda, yakınlarda Yucatán sahili açıklarında keşfedilen deniz altı krateri var. Londra büyüklüğünde bir asteroidin yaklaşık 65 milyon yıl önce Dünya'ya çarpmasıyla oluşmuş, bu çarpma sonucu dinozorların çoğu ölmüş. (Bkz. Varlığımız Mucize s. 7)

Son 600 milyon yılda en azından 2000 büyük çarpma, bundan kat kat daha fazla küçük çarpma olduğu tahmin ediliyor. Onları arayan jeologların karşısındaki en büyük zorluk, çoğunun olağandışı yapısı sadece rastlantısal olabilecek adayların sayısının çok fazla olması.

Bulunması en zor olan yeraltı ya da denizaltı kraterlerini bir kenara bırakırsak, hatlarının keskinliği nedeniyle uzaydan ge-



len büyük darbeler sonucu oluşmuş olduğu düşünülebilecek pek çok yer var Dünya üzerinde.

Barringer krateri kabaca daire şeklinde, pek çok keskin açısı da var. Buna benzer yerler pek çok: 1216'da Kral John'un çalıntı hazinesini kaybettiği Wash, İtalya'nın topuğundaki Taranto Körfezi, Avustralya'nın kuzeyindeki Carpentaria Körfezi, Meksika Körfezi ve Kanada'daki muazzam Hudson Körfezi.

En azından bir kere, bir uygarlık uzaydan gelen bir çekiç darbesiyle silinmiş olabilir. Yaklaşık MÖ 1500 senesinde Santorini adasındaki volkanik patlamadan sonra oluşan büyük dalgalar tarafından yerle bir edildiği belgelenmiş, Girit'teki Minos uygarlığı Atlantis değil, Akdeniz'in doğusuna hükmeden ve yaklaşık MÖ 1100'de gizemli bir biçimde ortadan kaybolan Mykenai imparatorluğu.

Platon, *Timaio* adlı eserinde Atina'nın yasa yapıcısı Solon'dan söz eder; Mısırlı âlimleri ziyarete giden Solon Yunanistan'a dönüşünde Mykenai imparatorluğu olduğu sanılan bir imparatorluğun (çünkü başka hangi imparatorluğu kastetmiş olabileceğini kestirmek zor) feci kaderini anlatır. "Gökyüzünde, Dünya çevresinde dönen cisimlerin" yol açtığı "büyük yangının" yaptığı yıkımdan, "uzun aralarla" meydana gelen doğal olaylardan bahseder.

Böyle iddiaların bilimsel olarak kanıtlanması rastlantıyla olabilir, diyor Poag –kendisi petrolcülerin verilerini kullanmış– hatta hazine avcıları bile faydalı olabilir.

Kral John'un kayıp mücevherleri ve altınlarına paha biçilemiyor. Wash'un binlerce metre altında yapılacak bir arama sonucu hazine yerine tektitlerin ya da ortak merkezli dairelerin meydana çıkması ve böylece İngiltere'nin en ünlü yer şekillerinden birinin neredeyse hayal bile edilemeyecek bir şiddetle oluştuğunun anlaşılması ironik olacaktır.

Ne Yazdığına Dikkat Et!

La Palma rasathanesinde "saniyede beş kilometrelik" hafif bir esinti olduğunu bildiren yeni bir raporu gören mesleğe yeni atılmış gökbilimciler paniğe kapılabilir, bu hızda esen bir rüzgârın bütün binaları yerle bir edeceği kuşkusuz.

"Saatte" yerine "saniyede" yazılması, *The Observatory*'nin gökbilim literatüründeki en eğlenceli sütunlardan biri olan "*Oradan Buradan*" sütununda alıntılanan hatalara iyi bir örnek.

Gökbilim yazarları –diğer bütün yazarlar gibi– çok kötü hatalar yapabilir. Bunun nedeni nadiren cehalettir –bu konularda yazanlar genellikle alanlarında uzmandır– esas sorun dikkatsizliktir. Çoğunlukla yazdıklarını gözden geçirmezler; sonuçta ya dilbilgisindeki bir hata, ya bir yazım hatası, ya yanlış terim kul-

lanımı ya da "milyon" veya "milyar" gibi yaşamsal bir sözcüğün atlanması söylediklerini gülünç bir hale getirir. 1989'da *New York Times*'ın *Galileo*'nun Jüpiter'e yolculuğunun sadece 1,4 dolara mal olacağını duyurması gibi.

"*Oradan Buradan*" sütunundan birkaç eğlenceli örnek: "Uzay Teleskopunun Avrupa güneş panelleri astronotlar tarafından değiştirilecek" - *ESA* bülteni, 1993. "Clementine şu anda Dünya'ya yakın bir yörünge takip ediyor (140 ila 160 nanometre)" (nanometre bir metrenin milyonda biridir) - *Lunar and Planetary Information Bulletin,* 1994. "Scotti Jüpiter'in diskini karartmak için bir kronograf kullanacak" - *Time,* 1994. 1989'da *Nature*'da, müthiş bir yazım hatası sonucu bir gökbilimcinin "bilgisayarla pek çok yıldız patlattığı" bildirilmişti.

Ben de bir keresinde gazetemin ilk sayfasında "ışık yılı" yerine "mil" yazılmasına neden olmuştum, altı trilyonda birlik bir hata. Ama pek çok mesleki yayında uzaklıkla ilgili benzer hatalar olduğunu bilmek insanı rahatlatıyor.

"Hubble Uzay Teleskopu gezegenimizin on iki ila on beş ışık yılı ötesini görmemizi sağlayacak." demiş *Astronomy Book Club,* 1989'da. Arizona Üniversitesi'nin gazetesi *Arizona Summer Wildcat,* 1991'de "gökbilimcilerin Balık takımyıldızında altı milyon mil uzakta bir galaksi" bulduğunu yazmış. ("*Oradan Buradan*"ın bu konudaki yorumu şu: "Balık kavağa mı çıktı?")

Bazı hatalar öyle tuhaf ki insan nasıl yapıldıklarını düşünemiyor. "NGC4156 galaksisinin NGC4156 galaksisiyle bir ilintisi yokmuş gibi görünüyor." demiş *Astronomy and Astrophysics* 1984'de; *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* de 1982'de "kendisinden daha sıcak" bir cisimden söz etmiş.

Bazen hatanın yazarın suçu olmadığı açıkça belli oluyor. Örneğin 1990'de *New Scientist*'te Samanyolu'nun kütlesinin "Güneş'in kütlesinin kabaca 1012 katı" olduğunun yazılması gibi. Aslında 10^{12} yazılması gerekiyordu.

Ama 1989'da *Sky and Telescope*'ta yer alan reklam kadar inanılmazı görülmemiştir "Merkür, Venüs, Dünya ve Mars'ın Heyecan Verici Tam Boy Posterleri!" İklimimizi etkiliyor olabilirler mi acaba?

Neden Kurtadam Olmuyoruz?

Dünyanın pek çok yerinde inanılan bir efsanede, Ay'ın çekim kuvveti arttığında insanların kurtadama dönüştüğü –en azından vahşi ve akıldışı davrandığı– anlatılır. Bunun kütleçekiminin bir sonucu olduğunu varsayan bir astrofizik profesörü böyle bir şeyin olabilmesi için kafanızın ne kadar büyük olması gerektiğini hesaplamış - kütleçekiminin tuhaflıklarına dair ilginç bir çalışma.

Princetown Üniversitesi'nden Neil de Grasse Tyson, Amerika'da yayımlanan *Natural History*'deki bir dizi makalesinde "Beyniniz, diyelim ki 13.000 kilometre çapında olsaydı (yani Dünya'nınki kadar) o zaman Ay'ın çekim kuvveti kafatasınızı gerçekten de ovalleştirir, zihinsel yetilerinizde tanımlanamayan bozukluklar meydana getirirdi." diyor.

"Ancak normal bir *Homo sapiens* için, Ay'ın kafanın bir tarafıyla diğer tarafındaki kütleçekimi arasındaki fark ölçülemeyecek kadar az. İnsanın yastığı bile Ay'ın çekim kuvvetinden yedi trilyon kat daha fazla bir sıkıştırma kuvveti uygular, kurtadamlar hakkında yazanların paylaşmadığı bir görüş bu."

Kütleçekimi, dört temel güç arasında etkisi evrene yayılan tek güç olmasına rağmen, neredeyse ölçülemeyecek kadar zayıftır. Kendisinden bir sonraki en kuvvetli elektromanyetik güçten 10^{36} kere daha zayıftır. Ama ne çelişkidir ki, bir kara deliğin (ışığın bile kurtulamayacağı kadar yoğun, çökmüş bir yıldız artığının) olay ufkunun ardında ölçülemeyecek kadar güçlü bir hal alabilir.

Dünya'dan 20 milyon ışık yılı uzaktaki M101 adındaki bir galakside bu yakınlarda keşfedilen ve yörüngesinden yıldızların hammaddesi olan hidrojen püskürterek, yıldızları yutmaktan çok yaratıyormuş gibi görünen bir kara delik, gelecekte kütle-



çekiminin bize yapması olası sürprizlerin ipuçlarını veriyor. Bu sürprizlerin en olağanüstü olanı bir kara deliği çevreleyen bir koridorun aynı anda hem düz hem de eğri olabileceği tahmini. (Bkz. Hem Eğri Hem de Düz Bir Koridor, s. 289)

Ayakta durduğumuzda, yerçekimi her zaman ayaklarımızda başımıza oranla biraz –on binde bir oranında– daha fazladır. Ama diğer aşırı uç düşünüldüğünde, bir kara deliğe ayaküstü düşecek olsaydık, kütleçekimi o kadar güçlenirdi ki insanın ayakları başından çok daha hızlı ivmelenir, "çekim kuvveti tenin kimyasal bağlarının dayanımını aşar ve insan vücudu atomlarına ayrılırdı".

Ama "normal" kütleçekimi ne kadar zayıf olursa olsun, Ay'ın Dünya'nın dönüşünü frenlemesine yetecek kadar güçlüdür. Gelgitin etkisiyle yer değiştiren okyanuslar, sürtünme kuvvetiyle gezegenin dönüşünü yavaşlattığı için günler farkına varılamayacak ölçüde uzuyor. Bundan bir trilyon yıl sonra dönüş öyle yavaşlayacak ki bir Dünya günü bir Ay ayına eşit olacak. Ölme spazmlarıyla kabaran Güneş, Dünya ve Ay'ı yutacak kadar büyük olmayacağından, iki gökcismi "ikili bir çekim kilidi" oluşturacak. Plüton ve uydusu Charon gibi iki gökcisminin de hep aynı yüzleri birbirine bakacak.

Kütleçekimi ancak kütle üreterek yaratılabilir ama etkileri taklit edilebilir. Hızla dönen bir odada, örneğin lunaparklardaki Ölüm Duvarı adı verilen odalarda, insanlar "merkezkaç kuvveti" denilen şeyin etkisiyle duvarlara yapışır. Ama Einstein'a göre aslında bütün evrenin kütlesine bağıntılı olarak dönmektedirler.

Yeterince hızlı yol alan astronotların, geri döndüklerinde neden çocuklarından daha genç olabileceklerini de açıklar bu gözlem. Arkalarında bıraktıkları dostları normal olarak yaşlanacak, hızla ilerleyen seyyahlar ise daha yavaş yaşlanacaktır. Neden mi? Seyyahlar kendi başlarına ilerler ama Dünya hareket ederken bütün evren de onunla birlikte hareket eder.

Bu tahminin mistik bir tarafı yok. Kütleçekimi ne olursa olsun, hızla giden astronotların kurtadama dönüşecekleri gibi bir iması da yok.

Soğuğun da Soğuğu

George Pickett'in, Lancaster Üniversitesi'ndeki laboratuvarında bulunan buzdolabının içinin sıcaklığı şimdiye kadar elde edilen en düşük sıcaklık. Mutlak sıfırdan 1 derecenin on iki milyonda biri kadar yüksek bir sıcaklık.

Bu herhangi bir doğal sıcaklıktan yaklaşık 300.000 kat daha soğuk demek. Galaksiler arasındaki boşluklar yaklaşık olarak mutlak sıfır üzeri üç derece, çünkü 15.000 milyon yıl önce evrenin, içinde bizim de bulunduğumuz bölgesini yaratan Büyük Patlama'nın sonsuz ısısının ardından hâlâ soğuyorlar.

Amerikalı bilim adamı Picket ve meslektaşları, maddelerin olağandışı davrandığı, bilinmeyen bir bölgeyi inceliyor. "Yüksek enerji konusunda çalışan fizikçiler evren tarihçileridir." demiş Picket. "Çünkü Büyük Patlama'nın son derece yüksek sı-

caklıklarını ve yoğunluklarını araştırırlar. Ama biz gelecekbilimciyiz, milyarlarca yıl sonra, bütün ısı tükendiğinde evrenin nasıl olacağını anlamaya çalışıyoruz."

Hermann Nernst'in 1906'da öne sürdüğü, Termodinamiğin Üçüncü Yasası'na göre mutlak sıfır hiçbir zaman elde edilemez çünkü ısı yokluğunda atomlar hareketsiz kalacaktır, oysa atomlar sürekli hareket halindedir.

Doğal sıcaklık cetveli şöyle:

Yeri	**Derecesi (°C)**
Büyük Patlama	Sonsuz
En sıcak yıldızların içi	1000 milyon
Güneş'in çekirdeği	30 milyon
Hidrojen bombası patlaması	50.000
Güneş'in yüzeyi	7000
Demir eriyiği	1500
Venüs'teki sera etkisi	400
Dünya'nın en sıcak yeri	58
Dünya yüzeyinin ortalaması	20
Dünya'nın en soğuk yeri	-89
Evrenin sıcaklığı	-270
Sıvıların en düşük sıcaklığı	-272,00001
Madenlerin en düşük sıcaklığı	-272,00002
Mutlak sıfır	-273,15

"Bu aşırı soğuk seviyelerde ne bulacağımızdan emin olamayız." demiş Robert Richardson, kendisi New York, Ithaca'daki Cornell Üniversitesi'nde düşük sıcaklıklar fiziği grubunun başkanı. "Görünüşe göre tümüyle yeni bir bilime rastgeldik. Bir maddenin çok düşük sıcaklıklardaki davranışının incelenebilmesi için, o maddenin sıvı olması gerekiyor. Mutlak sıfıra yakın sıcaklıkta sadece iki madde sıvı kalabiliyor: Helyum-3 ve helyum-4 izotopları. Birinci daha hafif olduğu ve dolayısıyla daha hızlı hareket ettiği için daha ilgi çekici. Bu özellikleri onu maddenin temel özelliklerini incelemek için ideal bir hale getiriyor."

Pickett ve meslektaşı Tony Guenault, hiç sürtünmesi olmayan "süperakışkan" helyum-3'ün davranışını inceliyor. Helyum-3'ün dünyanın en büyük solenoit mıknatıslarının istikrarlı ve emniyetli olmasında önemli bir rol oynaması bekleniyor. Bir yandan, ABD'deki meslektaşları daha da alışılmamış olguları incelemeye hazırlanıyor.

Cornell'den Richardson'un üzerinde çalıştığı, bazı bilgilerin hiçbir zaman öğrenilemeyeceğini iddia eden Werner Heisenberg'in 1927 tarihli Belirsizlik Prensibi bu gizemlerden biri. Bir elektronun hızı ve konumu aynı anda mutlak bir doğrulukla belirlenemez çünkü birini ne kadar bilirsek öbürünü o kadar bilemeyiz.

Maddenin aşırı düşük sıcaklıklardaki davranışının, aşırı yüksek sıcaklıktaki davranışıyla pek çok ortak noktası var. Sıcaklığın 100 milyon dereceyi geçtiği, hızla dönen, süperyoğun pulsarların çekirdeğinde madde yine süperakışkan haldedir. Aşırı soğuk helyum, atomları yok olmuş bu dev yıldız artıklarının içinde neler olduğu konusunda astrofizikçilere bir fikir verecektir.

Aşırı soğuk maddelerin bilim adamlarının anlamasına yardımcı olduğu olgulardan en tuhafı "kozmik sicimler". Bunların, çok büyük kütleli maddelerden oluşan ancak neredeyse sonsuz incelikte sicimler olduğu düşünülüyor. Böyle bir sicimin iki buçuk santimetrelik bir kısmının, Boston'daki Tufts Üniversitesi'nden Alexander Vilenkin'e göre 10^{15} ton ağırlığında olması gerekiyor. Böyle sicimler var olabilir.

Milyonlarca ışık yılı uzunluğunda olan bu sicimlerin müthiş kütleçekiminin evrenin ilk başlarında galaksileri oluşturduğu düşünülüyor. Sicimlerin süperakışkan davranışlarının, sıvı helyumun mutlak sıfırdaki davranışına benzediğine inanılıyor. Bunlar var olabilir.

Ama bu soğutmanın en pratik kullanımı süperiletkenlik aracılığıyla yüksek hızlı bilgisayarlar üretmek olabilir. Atomların durgun olduğu mutlak sıfır civarında bir elektrik akımına karşı

neredeyse hiç direnç yoktur ve bir sinyal hiç engellenmeden ilerleyebilir. Sıcaklık ne kadar düşük olursa, o kadar az enerjiyle o kadar çok işlem yapılacaktır.

Parlağın da Parlağı

En parlak yıldızla en soluk yıldız arasındaki parlaklık farkı nedir? İyi bir sınav sorusu olurdu bu ama ben cevabı hemen vereceğim: Tahmini -26 kadirlik Güneş ve Hubble Uzay Teleskopunun ancak bir saatlik bir poz süresinden sonra görebildiği, bilinen en soluk 30 kadirlik yıldızlar arasındaki oransal parlaklık farkı 10^{22}'dir.

MÖ ikinci yüzyılda Hipparkhos tarafından icat edilen kadir sistemi gayet karmaşık bir hal almıştır ve yeniden düzenlenmesinin zamanı gelmiştir.

İlk başta gayet basit görünüyordu. En parlak yıldızlar, en iyi atletler gibi "en büyük" yani "birinci kadir" kabul ediliyordu, bu sıralama altıncı kadire kadar gidiyordu. Hiç kimse uzaklıkla parlaklık arasında bir bağlantı olduğunu bilmediği ve sade-

ce altı kadir derecesi olduğu müddetçe bu sistem gayet iyi işledi. Dört yüzyıl sonra Ptolemaios, aynı kadirden yıldızları ayırmak için "daha büyük" ve "daha küçük" sözlerini kullanarak işleri biraz karıştırdı. Ama hâlâ Hipparkhos'un sistemi kullanılıyordu.

Sonra Galileo'nun yeni teleskopu her şeyi allak bullak etti. "Bu yeni dürbünle," demişti Galileo 1610'da "altıncı kadirin altında, çıplak gözden kaçan öyle çok yıldız görülüyor ki inanılacak gibi değil."

Günümüzde hepsi logaritmik olarak hesaplanan (her kadir derecesi bir öncekinden 2,512 kat daha soluk) en azından 30'a kadar inen kadir dereceleriyle pek çok cismin parlaklığı biliniyor. Ay'ın kadiri -12, hilal halindeyken -10, en parlak zamanında Venüs'ünki -5, Sirius'unki -2, Vega'nınki 0 (ki bu da kafa karıştırıcı bir biçimde Vega'nın hiç parlaklığı olmadığını ima ediyor) ve çıplak göz sınırı tabii 6.

Ayrıca, dürbünle kadiri 9'a kadar, amatör teleskoplarla 14'e kadar, beş metrelik bir teleskopla 20'ye kadar olan yıldızlar seçilebiliyor. Hubble ise 24 kadirlik ve daha soluk yıldızları görebiliyor.

Ama uzak yıldızlar gerçekte ne kadar parlak? Gökcisimlerini kuramsal olarak 32,6 ışık yılı uzaklıktan gördüğümüzü varsayan *mutlak* kadir derecesi bu sorunun cevabını veriyor. Bu ölçeğe göre Güneş'in mutlak kadiri sadece 4,85. Rigel'inki ise -8 yani kör edici (Rigel'in yakınlarında yaşamadığım için memnunum.)

Bütün bunlara ek olarak bir de *fotoğrafik* kadir var, siyah beyaz film üzerinde yıldızların ne kadar parlak göründüğünü gösteriyor. Bir de yıldızın doğal görünümüyle fotoğrafik kadiri arasındaki farka dayalı yeni bir tür kadir derecesi var ki buna da "renk endeksi" deniyor.

Buna bir de adını bolometre adında çok eski bir aletten alan ve radyo dalgaları hariç bütün dalga boylarında yıldızın toplam ışınımının ölçüsü olan *bolometrik* kadiri ilave edin. Gökbilimci-

ler bunun en basit sınıflandırma yolu olduğunu söylüyor ama ben pek emin değilim.

Alın size bir sınav sorusu daha. Ay'a yerleştirilecek bir teleskop ağının Hubble'dan 100.000 kat daha iyi görüntü sağlayacağı düşünülürse, sizce seçebileceği en soluk kadir ne olur? 14 günlük Ay gecelerinin mümkün kıldığı bir poz süresi varsayıldığında bu sorunun cevabı akıllara durgunluk veren bir 42 oluyor. Kısacası gökbilimciler Ay'a ulaştığında en parlak ve en soluk yıldız arasındaki parlaklık oranı yaklaşık $2{,}512^{68}$ olacak ki bu da 10^{27}'ye eşit.

Küçüğün de Küçüğü

1957'de çekilen *The Incredible Shrinking Man* (Küçülen Adam) adlı filmin kahramanı –daha doğrusu kurbanı– durdurulamayan bir şekilde küçülmesine neden olan anlaşılmaz bir radyasyon kazasına uğramıştır. Önce kedisinin boyuna iner, sonra böcek kadar kalır, sonunda yok olur. Ne yazık ki bu noktada film sona eriyor ve bizim de Londra Üniversitesi fizikçileri Michael Green ve meslektaşları gibi neredeyse sonsuz küçüklükteki şeylerin dünyasını keşfetme olanağımız yok.

Bu bilim adamlarının ilgi alanı atomların yapısı bile değil, onlar "süpersicimlerle" yani bir atom bir gezegenin yanında ne kadar kalıyorsa, bir atomun yanında o kadar kalan cisimlerle ilgileniyor. 10^{-33} santimetre –Planck sabiti– çapındaki süpersicimler bütün maddelerin temelini oluşturuyor.

Yıldızlar arasındaki sözde boşluk da dahil her şey onlardan oluşuyor. Onlardan daha küçük bir cisim yok. "Onlar olmasaydı hiçbir şey olmazdı." demiş Green. "Ne zaman, ne uzay, ne de madde olurdu. Yıldızlar ve gezegenler de olmazdı. Evren diye bir şey olmazdı."

"Süpersicimler kuramı güzel, harika, muhteşem ve tuhaf." diyor Princeton Üniversitesi'nden meslektaşı Edward Witten. "Ama mantıksız değil."

Süpersicimler seviyesinde inanılmaz bir kargaşa, bir yuvarlanma ve köpürme ve sürekli bir değişim var. Austin'deki Texas Üniversitesi'nden John Wheeler şöyle demiş: "Uzay, üzerinden uçan pilota dümdüz görünen ama içine düşen bahtsız kelebek için feci bir keşmekeş olan bir okyanus gibi. Daha yakından baktıkça giderek daha fazla hareketlilik gösteriyor, yapının içine girildiğindeyse her yer sicimler ve deliklerle kaplı. Einstein'ın genel görelilik kuramı bu köpüğümsü özelliğin bütün uzayda bulunmasını zorunlu kılıyor."

Bu gizemli süpersicimler neden var olmak zorunda? Varlıkları deneylerle kanıtlanmamış ve büyüklükleri düşünüldüğünde kanıtlanması da mümkün görünmüyor. Pek çok fizikçinin şüpheci yaklaşımına rağmen, Green ve Princeton'dan John Schwarz 1980'leri süpersicimleri aramaya adamış. "Hayatımda hiç bu kadar yoğun çalışmamıştım." diyor Green. "Bir konuya kendimi hiç bu kadar kaptırmamıştım."

Green, *British Association for the Advancement of Science*'ın bir toplantısında, süpersicimlerin yirminci yüzyıl fiziğinin temelini oluşturan iki ana kuramı birbirine bağlamanın tek mükemmel yolu olduğu sonucuna ulaştığını söylemiş. Bu kuramlara gelince: İlki gezegenlerin, yıldızların ve galaksilerin davranışlarını öceden tahmin etmeye yarayan kuram, ikincisi ise atomaltı dünyayı tanımlayan kuram.

Birincisi, yani Einstein'ın genel kuramı bir gezegenin ya da herhangi bir büyük kütlenin kütleçekiminin, etrafındaki zamanı ve uzayı yarattığını belirtir. Başka bir deyişle, zamanın ve

uzayın maddeninki kadar gerçek bir fiziksel yapısı vardır.

Kuvantum mekaniğine dair diğer kuram son derece küçük mesafelerde etkin olan evrenin üç temel kuvvetini tanımlar: Elektromanyetizma, radyoaktiviteye neden olan zayıf çekirdek kuvveti ve atomları bağlayan güçlü çekirdek kuvveti.

Ama kuvantum mekaniği temel kuvvetlerin dördüncüsü ve en zayıfı olan kütleçekimi hakkında bir şey söylemez; bu kuvvet onu açıklayacak bir kuvantum antikalığına ihtiyaç duymadan işliyor gibi görünüyor. Gezegenleri yörüngelerinde tutan yıldızların kütleçekimi kuvveti çok uzak mesafelerde etkin olabildiğine göre, kütleçekimi dalgalarının var olması gerekir.

Bir fotonun ışığı iletmesi gibi kütleçekimini ileten bir parçacık olan "graviton" kavramını öneren Green ve Schwarz süpersicimlerin nasıl işlediğini açıklamayı başarmıştır. Süpersicimler dünyasındaki çok küçük mesafelerde kütleçekimi her şeyi eğip büker. Wheeler'ın tarif ettiği sürekli hareketten o sorumludur.

Anlaşılması bundan da zor bir matematikle, evrenin iyice başlangıcında, Büyük Patlama'dan birkaç salise sonra bugün bildiğimiz dört boyut (uzunluk, genişlik, yükseklik ve zaman) yerine on boyut olduğu öne sürülmektedir. Diğer altı boyut hâlâ mevcuttur. Ama fizikçi Gary Taubes'a göre "Asla açmamış gül goncaları gibi büzülü halde kalmışlar, ölçülemeyecek kadar küçük şeylerin sıkı geometrisinde kilitlenmişlerdir."

Yine de bu demektir ki Büyük Patlama anında on boyutun da bir şekilde eşit olmuş olması gerekmektedir. Dört temel kuvvetin dördünden de sorumlu olmuş olmaları gerekir. Böylece süpersicimler kuramı kuvvetlerin birliği demek olan bir "her şeyin kuramı" sağlar.

Ama bu kuram günün birinde pratik bir işe yarayacak mı acaba? "Yaramayacak demeden önce iyice düşünmeliyiz." demiş Green. "Unutmayın atomu bölen Rutherford, kullanılabilir atom enerjisi fikri için 'havacıva' demişti..."

Güneş'e Uzun Bir Yolculuk

Üç milyon yıl önce Afrika'da gökyüzüne bakan ilk insanlar bizimle aynı Güneş'i mi görüyordu? Ayırt edilmesi neredeyse imkânsız bir fark vardı. Ama vardı, çünkü Güneş'in büyüklüğü ve parlaklığı 5 milyar yıl önceki oluşumundan beri üçte bir oranında arttı. Bu büyüme, Güneş sonunda Merkür'ü ve Venüs'ü yutacak kadar büyüyünceye ve Dünya'yı da yutmasına ramak kalana kadar sürecek.

Geçen hafta üç gökbilimci "Güneş'e Yolculuklarının" sonuçlarını duyurdu. Ebeveyn yıldızımıza dair önemli bilgileri bir bilgisayara yüklediler, makineyi termonükleer füzyonun yasalarını anlayacak şekilde programladılar ve Güneş'in uçsuz bucaksız, gizemli geleceğinden haber verdiler.

"Güneş'in geleceği hakkında daha önce de tahminler yapıl-

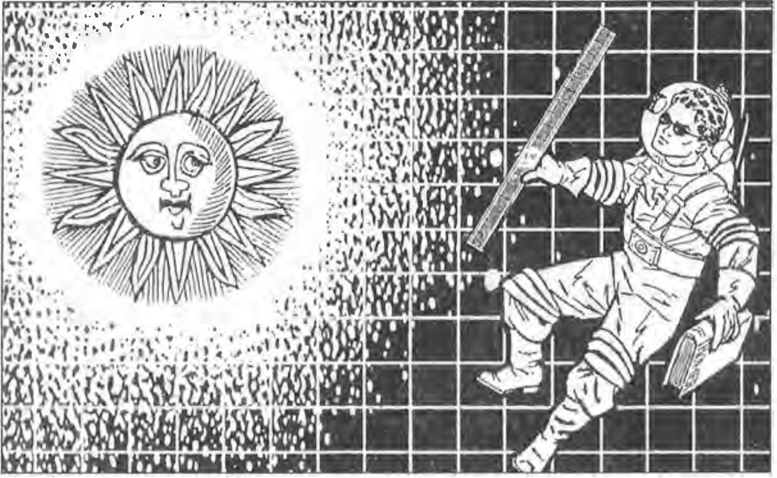
mıştı." demiş Toronto Üniversitesi'nden Arnold Boothroyd. "Ama bizimki onlardan üstün çünkü varsayımsal bir Güneş benzeri yıldız için değil, doğrudan Güneş için yapıldı. Hatasız rakamlar kullandık. Yarıçapını, kütlesini, yaşını, yüzey sıcaklığını ve bilinen bileşenlerini bilgisayara yükledik. Sonra makineden Güneş'in geleceğine dair kehanette bulunmasını istedik."

Bulguları her biri diğerinden daha ilginç yıldız maceraları haber veriyor. En nahoş sürpriz Dünya'nın beklenen sürenin ancak dörtte birinde yaşamaya elverişli olacağının ortaya çıkması. Güneş'in giderek artan ısısının ancak 5 milyar yıl –yani Güneş'in şimdiki yaşına eşit bir süre– sonra Dünya'daki yaşamı yok edeceği düşünülüyordu. Ama bilgisayar modeli Dünya'yı "sadece" 1,1 milyar yıl sonra boşaltmaya başlamamız gerekeceğini gösteriyor, çünkü Güneş'in parlaklığı yüzde 10 daha artacak ve sürekli artan ısı atmosferdeki bütün karbon dioksiti ortadan kaldıracak. Fotosentezin sona ermesiyle bitkisel yaşam yok olacak ve insanlar için bu çıplak kaya parçasını terk etme zamanı gelecek.

Bunu izleyen 2,4 milyar yılda, Güneş, çekirdeğindeki milyarlarca yıldır helyuma dönüşerek sürekli enerji sağlayan hidrojen yakıtını tüketmeye başlayacak. Sonra helyumun kendisi de nükleer yanmaya maruz kalacak ve Güneş daha da büyüyüp kızıllaşacak.

"Güneş'in büyümesi Dünya'yı ve Ay'ı yutmasına ramak kala duracak. İşte şaşırtıcı bir bulgu daha." demiş Boothroyd. "Çapı şu anki çapından 200 kat daha büyük olacak, parlaklığı 5000 kat artacak ve 'kızıl ve dev' bir yıldıza dönüşecek. Ama büyümenin bu noktada durması gerekiyor. Güneş görece küçük kütleli bir yıldız olduğundan, içerdiği helyumun sıcaklığı tutuşup yanarak başka bir elemente dönüşecek kadar yükselmeyecek. Daha fazla yakacak yakıtı olmayan Güneş, milyarlarca kilometre uzağa, çevresinde ışıltılı gaz ve toz halkalarına dönüşecek kütle püskürtecek."

Bundan sonra büyüyemeyeceğine göre artık küçülmesi gerekecek. Yaklaşık 100 milyon yıllık bir süre içinde, nükleer yakı-



tı tükenen Güneş küçülecek ve Dünya'yla aynı büyüklüğe gelecek; çapı sadece 13.000 kilometre olacak, asıl kütlesinin dörtte üçü bu büyüklüğe sıkışacak. Bu da onu "beyaz cüce" yıldız yapacak, yani öyle yoğun bir cisim olacak ki kibrit kutusu büyüklüğünde bir parçası yaklaşık on ton gelecek. Urbana-Champagne'deki Illinois Üniversitesi'nden Icko Iben şöyle demiş: "Bu olağandışı bir cisim olacak, soluk, yarı gezegen, yarı yıldız, çekirdeğindeki nükleer güç kalıntılarıyla hâlâ tüten bir cisim. Samanyolu Galaksisi'ndeki yıldızların yaklaşık beşte biri böyle beyaz cüce yıldızlardır. Kütleçekimi kuvvetinin neden olduğu sıkışma öyle güçlü olacak ki yüzeyindeki dağ sıraları topu topu beş on santimetre yüksekliğinde olacak. Üzerine inmeye kalkışacak bir astronot anında yamyassı olacak. Yine de yaklaşık 700 metre kalınlığında bir atmosferi olacak."

Bir 1 milyar yıl daha geçtikten sonra bütün nükleer hareketlilik sona erecek. Güneş ışık verme özelliğini kaybedip bir "kara cüceye" dönüşecek. Yoğunluğunu koruyacak ama görülemeyecek. Her ne kadar bir kara delik olmasa da, kara deliklerin bir özelliğine sahip olacak, çünkü onun farkına varamayıp yörüngesine takılan astronotlar için bir ölüm tuzağına dönüşecek.

Gerçekten de inanılmaz bir yolculuk ve Dünya üzerindeki yaşamın biricik kaynağı için kaçınılmaz, korkunç bir kader, tabii Dünya için de.

Bodrum Katında Evrenler

Bilim de diğer pek çok etkinlik gibi yüce ve gülünç olanın rasgele bir karışımı. Bir Amerikan dergisinde yayımlanan yeni evrenlerin yaratılması hakkında alışılmadık bir mektuplaşma bu birleşimi hiç olmadığı kadar belirgin bir hale getirdi.

Massachusetts Institute of Technology'den fizikçi Alan Guth'un *Science* dergisinde yayımlanan "Artık bodrumda bir evren yaratma projesini ciddi ciddi tartışabilmemizi sağlayacak gereçlere sahibiz." sözüyle başlamış mektuplaşma.

Çoğu kimse için uzay sadece boş bir hiçlik. Ama fizikçiler için alt-alt-alt-mikroskobik seviyede bu ifade doğruluğunu kaybediyor. Uzay boşluğunda bir milimetrenin trilyonda birinin trilyonda birinin yüz milyonda birini (Planck Sabiti ölçeğinde) incele-

yebilseydik kaynayan bir kazan bulacaktık. Cisimlerin, içlerinden geçmişe ya da geleceğe kayıp gittiği, birbirine bağlı "solucan delikleriyle" dolu olacaktı. Guth ve meslektaşlarının birçoğu için bu "solucan delikleri" diğer evrenlere, hiç de mikroskobik olmayabilecek alanlara açılan kapılar. Çok küçük bir aynadan geçen Alice'in yaptığı gibi kendini minicik bir hale getiren birisi, kendini boyutları ışık yılıyla ölçülen, genişleyen bir yerde bulabilir. (Bir Solucan Deliğinden Yıldızlara Bakmak s. 295) Profesörün sürekli yeni evrenlerin oluştuğu, hatta insanın bodrumundaki boşlukta bile oluşmakta olabileceği sonucuna böyle cesaret ve ciddiyetle varmasının nedeni de bu.

İşin yücelik kısmı bu kadar, şimdi sıra gülünçlükte. New York City Üniversitesi, Hunter College'dan psikolog Howard Topoff *Science* dergisinde Guth'a şu cevabı yazmış. "Artık bodrumda bir evren yaratmak için gerekli olan matematiksel gereçlerin mevcut olduğunu öğrenmek benim için çok ilginç oldu. Hunter College'ın bodrumunda boş bir oda bulmayı başardım ve benimle birlikte çarşamba öğleden sonraları toplantı saatlerinde yeni bir evren yaratmaları için pek çok meslektaşımı ikna ettim.

Ama çok sayıda kuramsal sorunla karşılaştık: Hunter College'da yer sorunu var. Yeni yaratılan evrenin katlanarak genişlemesi beklendiğine göre, galaksiler arası uzay boşluğu bulma sorunu ilk önce yönetimle tartışılmalı.

Evrenin dekanı kim olacak, bu evrende nakit para mı kullanılacak yoksa borçla mı idare edilecek? Ya bu yeni evrende yaşam ortaya çıkarsa? Hunter College sendikalaşmıştır, kimyasal temeli ne olursa olsun yeni bir yaşam formuna iş vermemek çok zor olacaktır.

Ya evren (aşırı patlayıcı) karşı maddeden oluşmuşsa? Bodrumdaki evren patlayıp altı katı birden çökerterek psikoloji bölümünü yerle bir ederse benim açımdan büyük talihsizlik olur. Yeterli sayıda yayın yapmadığımız için kapatılma korkusuyla yaşamak yeterli değil mi?

Bodrumda yeni bir evren yaratmaya girişmenin şimdilik çok tehlikeli olduğu sonucuna vardık. Mümkünse bodrum yerine çatı katını tavsiye ediyoruz."

Mars'ta Akar Su

Mars'ın yüzeyinde sıvı halde su var. Bu keşif –gezegen biliminde çok önemli bir gelişme– Kızıl Gezegen'de yerleşim yerleri kurulmasının önündeki büyük engellerden birini ortadan kaldırıyor. Ayrıca bu gezegende ilkel yaşam biçimlerinin olması olasılığını da artırıyor, ama tabii kanıtlamıyor. Aslına bakılırsa böyle bir şeyin kanıtlanması –Dünya haricinde bir yerde yaşam olduğunun keşfedilmesi– çığır açıcı bir olay olacaktır.

Ama öncelikle Mars'ta su olduğunun kanıtlarından söz edelim. Bir uzay sondasıyla değil, bir zamanlar Mars'ın yüzeyinde olup da Mars'a büyük bir asteroidin çarpması sonucu Dünya'ya düşen göktaşlarının incelenmesiyle keşfedilmiş su. Çarpmanın etkisiyle gezegenin yüzeyinde duran taşlar uzaya fırlıyor, Gü-

neş sisteminde birkaç milyon yıl gezinip sonra da bazen Dünya'ya düşüyorlar.

Ann Arbor'daki Michigan Üniversitesi'nden Thomas Donahue, *Nature* dergisinde, bu göktaşlarından birçoğu üzerinde yapılan incelemelerin, Mars'ın ince atmosferindeki havanın yüzeyindeki suyla etkileşim içinde olduğunu gösterdiğini anlatmış. Çünkü bu göktaşları, bileşiminde su bulunan mineraller içeriyormuş. İçlerindeki ağır ve hafif iki tür hidrojen arasındaki oran, suyun yüzeye çıktığını ve buharlaştığını kanıtlıyor.

"Suyun geri kalanı fazla aşağıda olamaz." diyor Donahue. "Su Mars'ın yüzeyine eşit olarak yayılsaydı, bütün gezegeni 25 metre derinliğinde bir su tabakası kaplardı. Mars'a koloni kurmaya gideceklerin tek yapması gereken suyu çıkarmak için kuyu kazmak. Bu da yerleşim yerleri kurulmasını şimdiye kadar sanıldığından çok daha ucuz ve kolay bir hale getiriyor."

Ancak Mars son derece soğuk ve kuru bir dünya. Bütün bu su nereden geldi acaba?

Yüzeyindeki, özellikle kuzey yarımküresindeki çukurların şekillerinden, yaklaşık üç milyar yıl önce gezegenin şimdikinden çok daha ılık olduğu ve üzerinde geniş okyanuslar ve nehirler bulunduğu biliniyor. Sonraları büyük bir kozmik kaza Mars'ı yaşanabilir bir dünya olmaktan çıkarmış. Belki büyük bir asteroidin çarpmasıyla Güneş'ten çok daha uzaktaki, şimdiki yörüngesine oturmuş ve soğudukça da suyun çoğu buharlaşmış.

Ama hepsi değil. Geri kalan su yer altına akmış olmalı. Şimdiye kadar suyun buz kütlesi halinde olduğu, gelecekteki kolonicilerin onu belki de atom patlamalarıyla eritmesi gerekeceği düşünülüyordu. Böyle bir endüstriyel şiddete gerek kalmadan suya ulaşılabileceği yönündeki yeni keşif çok cesaret verici bir sürpriz.

Geriye gezegende yaşam bulunması olasılığı kalıyor. Donahue şöyle bir yorumda bulunuyor: "Yüzeye çıkan su olduğu müddetçe kraterlerden birinin dibinde mikrobik canlıların bulunması olasılığı her zaman var."

1976'da Mars'a gönderilen *Viking* uzay aracı –kimyasal tepkimeler haricinde– hiçbir yaşam belirtisi bulamasa da, Dünya'ya düşen diğer Mars göktaşlarında, canlı dokuyu oluşturan en temel proteinleri içeren kimyasal yapıtaşları aminoasitlerin bulunması bir ipucu teşkil ediyor. Bu, Mars'ta yaşam olduğunu kanıtlamasa da –çünkü aminoasitler yaşamın kendisi değil sadece yaşamın bileşenlerinden biridir– Mars'ta yaşam olduğu kuramını da çürütmemektedir. Tek söyleyebileceğimiz Mars'ta şu anda yaşam olduğu ya da üç milyar yıl önce olmuş olabileceğidir. Ama bunların herhangi birinin ya da her ikisinin birden doğru olup olmadığını bilemeyiz.

Esas sorun aminoasitli göktaşının Dünya'ya düşmeden önce uzayda ne kadar zaman uçtuğunun bilinmemesi. İnsansımaymun benzeri atalarımız ilk aletlerini yaparlarken mi Kızıl Gezegen'den uzaya fırladı yoksa çok daha eskilerde, Dünya üzerinde yaşam yeni yeni belirmeye başladığı zamanlarda mı?

Kısacası, şimdiki donuk Mars'ın mı, yoksa sulak, görece ılık bir gezegenin mi ürünü? Bu yorumlar bir yana, yarım yüzyıla kadar Mars üzerinde gelişmiş bir yaşam biçimine rastlamak mümkün olacak - yani bizimkine. Orada mikrobik yaşam bulsak da bulmasak da kolayca elde edilebilecek su olması, gelecekteki yerleşimcilerin Mars'ı insanlık için kalıcı bir ikinci dünyaya dönüştürmesine olanak tanıyacak.

Büyük Kuyrukluyıldızlar

1995 yazında And Dağları üzerinde, daha önce hiç kayıtlara geçmemiş olağanüstü parlak bir kuyrukluyıldız belirdi. Çıplak gözle rahatlıkla görülebilmesine rağmen –dünyanın en başarılı kuyrukluyıldız avcısı Avustralyalı William Bradfield tarafından gerçekleştirilen– bu on yedinci keşif, kuzey yarımküre basınında neredeyse hiç yer bulamadı çünkü ancak ekvatorun güneyinden görülebiliyordu.

Yeni bir kuyrukluyıldız pek de alışılmamış bir şey değildir. Yılda ortalama üç kere boy gösterirler. Yine de kuyrukluyıldız bilimi büyüleyicidir çünkü Güneş'in çevresindeki kuyrukluyıldız sayısı neredeyse Samanyolu Galaksisi'ndeki yıldız sayısından fazladır.

Yaklaşık bir ışık yılı uzaklıkta, Oort Bulutu diye bilinen en

azından 200 milyon kuyrukluyıldızdan oluşan geniş bir kuşak vardır. Beş milyar yıl önce Güneş sisteminin oluşması sırasında ortaya çıkan döküntülerdir bunlar. Hiçbirinin çekirdeği bir iki kilometreden fazla değildir ama toplam kütleleri Dünya'nın yüz katı ağırlığında bir gezegen yaratacak kadar fazladır.

Kütleçekiminde oluşan bilemediğimiz bazı değişikliklerinin tetiklemesiyle periyodik olarak içeri, Güneş'e doğru hareket ederler. Jüpiter'e çakılan Ayakkabıcı Levy 9 Kuyrukluyıldızını ve yaklaştıkça muazzam bir seyir zevki vaat eden Hale-Bopp Kuyrukluyıldızını bu tip olaylara borçluyuz. Hale-Bopp, Tolstoy'un *Savaş ve Barış*'ında adı geçen ve Rus folkloründe Napoléon'un işgalini haber vermesiyle nam salan, 1811 senesinin büyük kuyrukluyıldızına rakip olabilir. Bu kuyrukluyıldızın Dünya'ya çarpma olasılığı baştan beri çok düşüktü. Zaten bir milyon kilometre uzağımızdan geçip gitti.



1811 Büyük Kuyrukluyıldızı aynı zamanda porto şarabıyla özdeşleştirilen tek kuyrukluyıldızdı. O yıl, bambaşka bir nedenle Portekiz'de rekolte olağanüstü kaliteli olmuştu ve şarap tüccarları o yılın şarabına "Porto Kuyrukluyıldızı" adını takmıştı.

Ondan daha parlak tek kuyrukluyıldız 1843 yılında görüldü, ama belki de askeri ya da siyasi bir efsaneyle ilintisi olmadığından diğeri kadar meşhur olamadı. Tahminen 300 milyon kilometrelik bir kuyrukla en büyük kuyrukluyıldızdı aynı zamanda. Bu uzunluk Güneş'le Mars'ın yörüngesi arasındaki uzaklıktan daha fazla.

Patrick Moore, *Guinness Book of Astronomy* adlı kitabının 1995'teki beşinci baskısında tarihin ünlü kuyrukluyıldızlarından bir kısmını sıralıyor. Dünya'ya en yakın geçen kuyrukluyıldız –65 milyon yıl önce dinozorların bir kuyrukluyıldız çarpması sonucu ölmüş olması olasılığı yüzünden bu her zaman kaygı yaratmıştır– 1770'te görülen Lexell Kuyrukluyıldızıydı. İki milyon kilometre (yani Ay'ın bize uzaklığının sadece beş katı) uzaktan geçmişti. Ama dokuz yıl sonra Jüpiter'in çok yakınından geçince yörüngesi değişti, belki de bir daha hiç görülmeyecek.

En sık görülen kuyrukluyıldız Encke, her 3,3 yılda bir Dünya yakınlarına geliyor. 1979'da bir "cinsiyet değişikliğine" uğradı - karlı ve gazlı kuyruğunu yitirip taştan bir asteroide dönüştü. Asteroitlerin birçoğu, büyük olasılıkla "tükenmiş" kuyrukluyıldızlar. En az görünen kuyrukluyıldız ise 1937'de Finsler'in bulduğu. Periyodu –iki görünmesi arasında geçen süre– 13,6 milyon yıl olarak hesaplanmış, demek ki bir önceki görünüşünde onu görebilecek kimse yokmuş.

Kuyrukluyıldızın "kuyruğu" yanıltıcı bir terim. Kuyrukluyıldız Güneş'ten uzaklaşırken, güneş ışınlarıyla savrulan gaz ve tozdan oluşan kuyruğu önden gidiyor. Nadiren bazı kuyrukluyıldızların birden fazla kuyruğu olabiliyor.

Kuyrukluyıldızlarla ilgili batıl inançların kayda değer bir tarihi var. Sık sık göründüklerinin bilinmediği zamanlarda onları

büyük liderlerin maceralarıyla ilişkilendirmek çok kolaydı. Bir tanesi Julius Caesar'a suikast yapıldığında görünmüştü. Shakespeare'in aynı adlı oyununda diktatörün karısı tedirginlikle şöyle der:

> Kuyrukluyıldız görülmez, dilenciler öldüğünde;
> Gökler ancak prenslerin ölümünde tutuşur.

Bir diğeri MÖ 79 yılında imparator Vespasianus tarafından görülmüştü. "Uzun saçlı" (bütün kuyruklu kuyrukluyıldızlar öyle görünür) diyerek bu kötü işareti ciddiye almamıştı. "Bu olsa olsa Parthia Kralını korkutur, çünkü o uzun saçlı bense kelim." demişti. Ama Vespasianus o yıl öldü. Bir diğer Roma imparatoru Macrinus 218'de, Halley Kuyrukluyıldızı'nın bir ziyareti sırasında ölmüştü. Aynı kuyrukluyıldızın 1066'ta görünmesi Fatih William tarafından siyasi amaçlarla kullanılmıştı.

Bazı düşünürler kuyrukluyıldızların günün birinde uzaygemisi olarak kullanılabileceğini öne sürmüştü. Bu amaç için çok uygunlar: Hızlılar, yakıta ihtiyaçları yok, insan ve yük için bol bol yerleri var. Tek dezavantajı yönlendirilmelerinin çok zor olması.

En Hassas Saat

Evrenin en hassas saati öyle düzenli çalışıyor ki üç milyon yılda sadece bir saniye ileri gidiyor ya da geri kalıyor.

İnsan yapımı değil bu saat, "milisaniye pulsarlar" adı verilen olağanüstü gökcisimlerinden biri. Bunlar uçak pervanelerinden daha hızlı dönen çökmüş yıldızlar. Öyle çok madde içeriyorlar ki tenis topu büyüklüğündeki bir parçalarının ağırlığı 20 milyon tondan fazla olur.

Yoğunluk ve dönme hızı doğru orantılıdır. Genel bir kural olarak, bir cisim ne kadar yoğunsa uzayda o kadar hızlı döner. Bu "süper saat" neredeyse tam bir şaşmazlıkla saniyede altı bin tur atıyor, bunu yaparken de radyo dalgaları yayıyor. Dünya zamanını ölçen atom saatlerinden on kat daha hassas.

Milisaniye pulsarların en hızlısı gökbilimcileri hayrete düşürüyor. Pek şairane olmayan adı (PSR 1937 + 21) 10.000 ışık yılı uzaklıktaki konumunu tanımlıyor. İngiltere'nin önde gelen kozmologlarından biri olan ve Cambridge Gökbilim Enstitüsü'nde çalışan Martin Rees şöyle diyor: "Dünya şimdikinden daha hızlı dönseydi, çok geçmeden merkezkaç kuvveti parçalanıp dört bir yana dağılmasına neden olurdu. Bu pulsarların dönme hızlarına rağmen parçalanmamaları son derece yoğun olduklarını ve onları bir arada tutan inanılmaz bir kütleçekimleri olduğunu gösteriyor."

Bu pulsarlar bir zamanlar Güneş gibi ama ondan çok daha büyük yıldızlarmış. Çok büyük olduklarından nükleer yakıtlarını savurganca harcamışlar ve "süpernovalar" olarak cehennemi bir şiddette patlamışlar. Dış katmanlarını saniyede 50.000 kilometreyi geçen bir hızla –ışık hızının yaklaşık beşte biri– uzaya fırlatmışlar. Sonra çekirdekleri kendi ağırlıklarıyla çökmüş, böylece bir zamanlar üç milyon kilometre çapında olan bir yıldız, diyelim ki 15 kilometre çapında (PSR 1937 + 21 tahminen bu büyüklükte) aşırı yoğun bir cisme dönüşmüş.

Bu kozmik saat için pek çok pratik kullanım önerisi var. "Güneş sisteminde çok daha doğru ölçümler yapmak için kullanabiliriz." diyor Manchester Üniversitesi'nden Andrew Lyne. "Dünya üzerindeki bütün saatler, hatta atom saatleri bile çeşitli kütleçekimi alanlarının etkisi altında. Örneğin Güneş'in kütleçekimi Dünya üzerindeki saatleri çok az da olsa yavaşlatıp hızlandırabiliyor. Ama PSR 1937 + 21 kendi kütleçekiminin dışında hiçbir kütleçekiminin etkisi altında değil. Uzayda tek başına, başka bir yıldızın yörüngesinde dönmüyor. Bu yüzden de zaman ölçümü mutlak olarak doğru. Dünya Güneş'in etrafında dönerken bu uzak pulsara bazen yaklaşıyor, bazen uzaklaşıyor. Pulsarın yolladığı sinyaller radyo dalgalarının davranışına göre değişiyor. Bu sayede Dünya'nın konumunu ve diğer bütün gezegenlerin yörüngelerini şimdiye kadar ulaşılamamış bir kesinlikle ölçebiliriz."

Princeton Üniversitesi'nden Daniel Stinebring pulsarın gelecekte çok daha pratik kullanımları olabileceğinin altını çiziyor.

"Gezegenlerarası yolculuk yapacak uzay araçlarına kılavuzluk etmekte kullanabiliriz, çünkü en küçük bir hata bile uzay aracını rotasının kilometrelerce dışına çıkarabilir." diyor. "Ayrıca zaman içinde şimdi kullandığımız atom saatlerinin yerini alacağına da inanıyorum."

Bu pulsarın bu kadar uzak olması büyük şans. Pulsarlar "yamyam" yıldızlar, manyetik alanları Dünya'nınkinden bir milyon kat daha güçlü, kütleçekimleri yörüngesinde oldukları tüm yıldızları yutuyor. Güneş'e çok yaklaşan bir pulsar bütün insanlığın sonu olabilir.

Bu yakınlarda keşfedilen yeni bir pulsar PSR 1957 + 20 yörüngesinde döndüğü yıldızı parça parça ediyor. Talihsiz yıldızın dış katmanlarının "kemirildiğini" söylüyor Profesör Stinebring. Bir zamanlar Güneş kadar büyük olmuş olabilecek bu yıldız birkaç milyon yılda yok olacak. Onu bütünüyle mideye indiren pulsar ise en şaşmaz saat olarak eskisi gibi dönmeye devam edecek.

Burada Kimse Yok

Dünya'da yaşam var mı? Ya da başka bir yerde? Bütün Galaksi, Uzay Yolu'ndaki gibi uzaylı gemileriyle dolu olsaydı bile bizim farkımıza varmayabilirlerdi.

NASA'nın *Galileo* uzay aracı tarafından Dünya'nın topu topu 1000 kilometre uzaktan çekilen fotoğraflarını kullanarak yapılan bir deneyde zeki yaşamın varlığını gösterecek tek bir ize bile rastlanmadı - sürekli gelişen teknolojimizin ışığında bakıldığında şaşırtıcı bir sonuç.

New York'taki Cornell Üniversitesi'nden W. Reid Thompson, *Nature* dergisinde bir başka meslektaşıyla ortaklaşa kaleme aldığı makalede "O uzay aracı yabancı bir gezegendeki bilim adamları tarafından gönderilmiş olsaydı, bu fotoğraflarda onlara Dünya'nın zeki yaratıkların evi olduğunu kanıtlayacak



hiçbir şey olmayacaktı." demiş.

"Fotoğraflarda sadece beyaz bulutlar, mavi okyanuslar ve Güney Amerika'yla Avustralya'nın kahverengi dış hatları görünüyor. Ne şehirler ne de tarım arazileri insan yapımı şeyler olarak ön plana çıkıyor, çünkü dörtgen şekilleri seçilmiyor. Uzay aracı, uydulardan ve büyük hava taşıtlarından yansıyan güneş ışığını ve jet uçaklarının arkalarında bıraktığı izleri görebilir. Ama uzaylı bilim adamları arasındaki "tutucular" –her bilimsel tartışmada "tutucular" ve "radikaller" vardır– bu olgunun kendi dedektörlerine takılan kozmik ışınlar olduğunda ısrar edebilir."

Peki ya uzay aracı gezegenin fotoğrafını (*Galileo*'nun aksine) gece çekseydi? "Sanırım şehirlerin ışıklarını doğal yangınlar ya da iletişim kurmaya değmeyecek ilkel fosforlu organizmalar olarak yorumlarlardı. Bizim dillerimizi anlayamayacaklarından,

hatta belki dil olduklarının bile farkına varamayacaklarından, radyo ve televizyon sinyallerimizi de doğal elektromanyetik etkinlik zannedebilirlerdi. Aynı şekilde atmosferimizdeki oksijen de yaşamı olanaklı kılan değil, öldüren bir şey olarak algılanabilirdi."

Bundan çıkarılacak ders şu: Uzay araçlarımızın 60'tan fazlasını incelediği Güneş sistemimizdeki gezegenler ve onların uydularında yaşam olamayacağı sonucuna varmakta acele etmemeliyiz. "Diğer gezegenleri tanımaya çalışırken, ilk başta gereksiz görülebilecek fazladan bazı verilerin de incelenmesi gerekli. Örneğin atmosferinde bol miktarda metan barındıran, Satürn'ün dev uydusu Titan pekâlâ yaşamın yapıtaşlarını barındırıyor olabilir." demiş Reid Thompson.

Nature'da yazan ekip Galaksi'de belki de milyonlarca gelişmiş uygarlık olduğuna inanan "radikaller"den oluşuyor. Ama bunun karşısındaki "tutucu" ekolden bir bilim adamı, Ann Arbor'daki Michigan Üniversitesi'nden Richard Teske, *Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society*'de böylesi uygarlıklara Galaksi'de nadiren rastlanabileceğini savunmuş.

Teske şöyle demiş: "Dünya Güneş sistemimizdeki jeolojik olarak fazlasıyla etkin olan tek gezegen. Yüzeye yakın, kolayca çıkarılabilen değerli madenlerin varlığı bugünkü ileri teknolojimize ulaşmamızı sağlıyor. Merkür'de olduğu gibi değerli madenlerimiz daha derinlere gömülü olsaydı, on sekizinci yüzyıldaki seviyemizin fazlaca ötesine geçemezdik."

Dünya'nın 25 ışık yılı uzağındaki hiçbir gezegenden anlamlı radyo sinyalleri almayı başaramayan Paul Horowitz'in şaşırtıcı olumsuz bulgularını da açıklıyor bu. Radikaller için ne acı ki, Dünya etrafındaki 65.000 ışık yılı küplük bu bölge Güneş benzeri en az 12 yıldız barındırıyor. Güneş benzeri yıldızlar yörüngelerinde gelişmiş uygarlıklar yaratamazsa hangi yıldızlar yaratacak?

Peki Dünya'yı eşsiz kılan ne? Paris'teki *Bureau des Longitudes*'taki bilim adamları şaşırtıcı bir cevap vermiş bu soruya.

Ay'ın kütleçekimi alanının, Dünya'nın ekseninin eğik olmasına neden olarak, ikliminin istikrarlı olmasını sağladığını ortaya çıkarmışlar. Dünya büyüklüğünde bir gezegenin bu kadar büyük bir uydusunun olması ve ana yıldızdan tam da gerekli uzaklıkta olması Galaksi'de pek de sık rastlanan bir durum olmasa gerek.

Hem Eğri Hem de Düz Bir Koridor

Alice, Harikalar Diyarı'ndan bir kara deliğe aktarılsa bir koridorun aynı anda hem eğri hem de düz olabildiğini görünce hiç yabancılık çekmezdi herhalde.

İsveç'teki Göteborg Üniversitesi'nden Marek Abramowicz, *Scientific American*'da çıkan yazısında "Bir kara deliği çevreleyen, halka şeklinde insanlı bir uzay istasyonu düşünün." diyor. "Koridor içe ya da dışa doğru eğri ya da dümdüz olabilir. Bu yüzüğün kara deliğe olan uzaklığına bağlı."

Dışarıdan bakıldığında bir halkaya benzeyecek ama Astronot Alice'in gözünde koridor değişik şekillere girecek. Kara delikten kritik bir uzaklıktaysa –deliğin yarıçapının bir buçuk misli– Alice önüne ve (cesareti varsa) arkasına baktığında koridoru dümdüz görecek.

"Diyelim ki koridorun tavanına bir lamba asıyor ve ondan uzaklaşıyor." diye yazıyor Abramowicz. "Arkasına baktığında lambanın ışığının gittikçe zayıfladığını ama koridor eğri olmadığından hiç gözden kaybolmadığını görür. Sonra ileriye bakar ve lambanın gittikçe parlaklaştığını görür. Aslında lambanın görüntüsü tüpün içinde sürekli dönmekte, o da lambanın çok sayıda görüntüsünü görmektedir. Lambanın hem önünde hem de arkasında olmasını açıklamakta güçlük çekse de, eğri tüpün düz olduğu sonucuna varacaktır çünkü tüpün duvarları lambayı hiç kapatmamaktadır."

Bu durum şöyle açıklanabilir: Kara deliğin çevresindeki uzayın kendisi eğridir, bu yüzden ışığın izlediği yol da eğridir. Boşu boşuna kara delikten kurtulmaya çalışan bir ışık ışını, bu kritik uzaklıkta deliğin etrafında tam daire şeklinde bir yörüngeye oturacaktır. İnsanlar ışığın düz bir hatta ilerlediğini algılamaya donanımlı olduğundan ışığın izlediği eğri yol Alice'e dümdüz görünecektir.

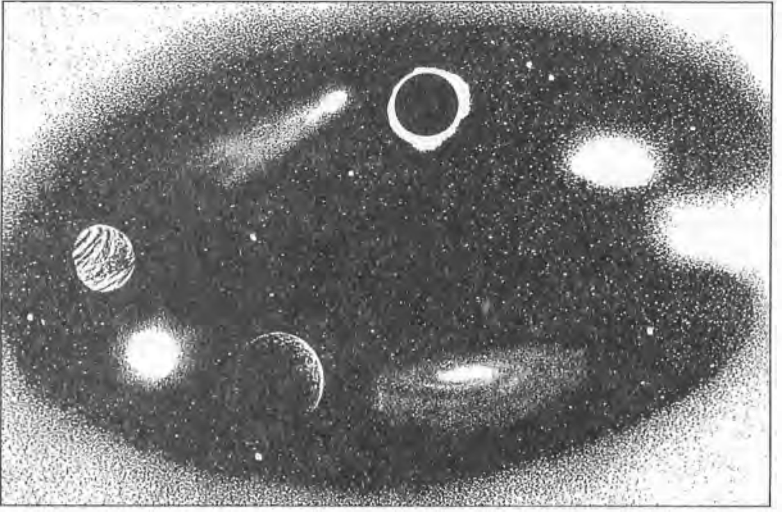
Daha büyük bir halkada, uzayın eğriliği ihmal edilebilir olacağından, koridor içeri doğru eğrilecektir. Halka deliğe yakınsa, deliğin daha güçlü olan kütleçekimi koridoru içeri çekecek, böylece merkezkaç kuvveti de dışarı doğru eğrilmesine neden olacaktır. " 'İçe doğru' ve 'dışa doğru' mutlak kavramlar değil." diye ekliyor Abramowicz. "Uzay eğri olduğunda göreli bir hal alıyorlar."

Çok Renkli Evren

Tam anlamıyla görülebildiğinde evren rengârenktir. Ama her zaman öyle görünmez. Gece göğüne dürbünle bakan amatörler sadece siyah ve beyaz renkleri gördüklerinde genellikle hayal kırıklığına uğrarlar.

Neyse ki bu fotoğraf makinesi mercekleri yerine kendi gözlerini kullanmalarından kaynaklanan bir yanılsamadır. *Astronomy Now*'da çıkan bir dizi makalenin de hatırlattığı gibi ister yıldız, ister gezegen, ister uydu olsun bütün gökcisimlerinin kendine has bir rengi vardır. Bunun sonucunda oluşan renk cümbüşü yanında, bir uçağın penceresinden görünen en gösterişli şehir manzarası bile sönük kalır.

Bir yıldızın rengi yüzey sıcaklığına bağlıdır. Bir demir çubuğu ateşte ısıtarak bu durumu gözümüzde canlandırabiliriz. Çu-



buk ilk başta turuncu bir renk alır. Biraz daha ısındığında kızıllaşır. Ateş yeterince sıcaksa çubuk beyaza dönecektir. Sıradan bir ateşle elde edilemeyecek, mümkün olan en yüksek sıcaklıkta ise mavi olacaktır.

Bir yıldızın sıcaklığı ise yaşıyla bağlantılıdır. Bir yıldız yaşamına aşırı yüksek sıcaklıkta başlar ve zamanla soğur. En sıcak yıldızlar genellikle en genç, en soğuk olanlar da en yaşlı yıldızlardır. Rigel gibi yüzey sıcaklığı 160.000 Fahrenhaytı bulan en sıcak yıldızlar parlak mavidir. Sonra Sirius gibi (hafif mavimsi) parlak beyaz yıldızlar gelir, onların sıcaklığı yaklaşık 20.000 Fahrenhayttır.

12.000 Fahrenhaytlık Güneş benzeri yıldızlar onlardan da soğuktur. Sonra Güneş'ten 30 kat büyük olan Aldebaran gibi kızıl devlere sıra gelir. Bunlar bize Güneş'in yaklaşık beş milyar yıl sonra, nükleer yakıtının tükenmesiyle genişlediğinde nasıl olacağını da gösterir. Aldebaran'ın sıcaklığı 6000 Fahrenhaytı geçmez. Bu sınıftan bir yıldız bir gökbilimci tarafından "kırmızı bir cevher gibi parıldıyor" diye tarif edilmişti.

Ama kızıl dev safhasından sonra bir yıldız tekrar ısınabilir. Kütleçekimi üstün gelir, yıldız çöker, bütün o kütlesi Dünya büyüklüğünde bir cismin içine sıkışır. Buna beyaz cüce denir,

bir fincan büyüklüğünde bir parçası yaklaşık on tondur. Bembeyazdır çünkü yoğunluğunun basıncı sıcaklığını 10.000 Fahrenhayta çıkarmıştır.

Gezegenlerin renkleri de aynı ölçüde etkileyicidir, ama bu renkleri almalarına nükleer değil kimyasal olaylar sebep olur. Örneğin Mars'ta gökyüzü turuncuya bakan kırmızıdır çünkü toz fırtınaları yüzeydeki toprak kırmızısı demir tozunu atmosfere savurur.

Ay'ın, yüzeyindeki değişik yapılı kayalar nedeniyle oluşan, biri daha açık biri daha koyu iki belirgin tonu vardır. Koyu renkli bölgeler yani "denizler" donmuş lavlardan oluşan bazalt kayalarıdır; demir, magnezyum ve titanyum içerirler. Daha açık renkli –gelecekte turistlerin üzerinde daha rahat yürüyeceği– bölümler ise kalsiyum ve alüminyum açısından zengindir.

Dört gaz devi Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün'ün genel yapıları birbirine benzer ancak renkleri çok farklıdır. Jüpiter'in yeşilimsi bir fon üzerinde kahverengi çizgileri, bir de gizemli Büyük Kırmızı Lekesi vardır. Oysa Satürn daha beyazdır. Bunun nedeni kütlesinin Jüpiter'inkinden daha az, yüzey kütleçekiminin de daha zayıf olması olabilir. Bu nedenle bulutları Jüpiter'inkilere kıyasla daha kalındır ve güneş ışığını daha düzenli yansıtır. Hem Uranüs'ün hem Neptün'ün renkleri parlak bir mavidir. Güneş'ten çok uzak oldukları için atmosferleri öyle soğuktur ki, büyük ölçüde Güneş'in ışığının kızıl kısmını emen donmuş metan bulutlarından ibarettirler.

Ama gökyüzünün gerçek güzelliği henüz var olmayan gökcisimlerinde! Bunlar büyük toz ve gaz –çoğunlukla hidrojen– bulutları, yani henüz oluşmamış yıldızların hammaddesi ve eski yıldızların kalıntıları. Bunlardan biri Vela süpernova kalıntısı. Yaklaşık 11.000 yıl önce patlamış. Belki de buzul çağında yaşamış atalarımızın göklere hayretle bakmasına neden olmuştur.

Bir Solucan Deliğinden Yıldızlara Bakmak

Hiperuzayda, o ne uzay ne de zaman, ne madde ne de enerji,
ne bir şey ne de hiçbir şey olan hayal edilemez bölgede,
insan bütün galaksiyi, zamanın birbiri ardına
gelen iki anı arasında kat edebilir.

Isaac Asimov, *The Foundation Trilogy*

Uzaygemilerinin evrende, sanki evren Londra Metrosu'ndan biraz daha büyükmüşçesine hareket etmesine olanak tanıyan "hiperuzaydaki zıplamalar" olmasa, yıldızlar arası maceraları anlatan pek az bilimkurgu romanı akla yakın gelirdi. Ancak çok yakın zamana kadar fizikçiler böylesi yolculukları hayal ürünü diyerek göz ardı etme eğilimindeydi.

Öyle olmasaydı ne kadar iyi olurdu! Işıktan daha hızlı yolculuk etmeyi olanaksız kılan kuralları hiçe sayan torunlarımız en yakın yıldız sistemindeki Alpha Centauri'ye birkaç haftada ulaşır, on-on beş binyılda da Samanyolu Galaksisi'ndeki yaşamaya elverişli bütün gezegenlerde koloniler kurarlardı.

Hiperuzay yolculuğu hayalden ibaret olmayabilir. *New Scientist*'te çıkan bir makalede 1989'dan beri bu konuda büyük

kuramsal ilerleme kaydedildiği bildiriliyor. Michael Morris ve Kip Thorne, 1989'da Carl Sagan'ın *Contact* (*Temas*) adındaki romanını akla yatkın göstermesine yardım etmek için bir yazı yayımlamışlar.

Akla hayale sığmayacak karmaşıklıktaki bir tünel sistemiyle uzaydaki bölgeleri birbirine bağladığı varsayılan, uzay-zamanın yapısındaki "solucan delikleri" bu işin anahtarı. Einstein'ın genel görelilik kuramının (1916) denklemlerine göre uzay-zamanın süreklilik gösteren bir yapısı var. Gezegenler ve yıldızlar gibi büyük cisimler etraflarındaki uzayı ve zamanı yaratır.

Bu tünellerin girişleri her yerde ama –sorun da burada– çapları o kadar küçük ki, atomların gezegenler kadar büyük görünmesine neden oluyorlar. Fiziksel olarak mümkün olan en küçük ebatlardalar, bir santimetrenin trilyonda birinin trilyonda birinin milyarda birinden daha büyük değiller.

Dolayısıyla, hiperuzay yolculuğunu gözde canlandırmanın üç yolu var. Birincisi uzaygemisini ve mürettebatını bu boya indirmek ve bildik uzaya çıktıklarında tekrar büyütmek ki pek mümkün görünmüyor. İkincisi alışılmamış bir mekanizmayla (örneğin çekici kütleçekiminin zıddı olan itici kütleçekimiyle) bir solucan deliğini makul bir büyüklüğe getirmek ki bu da çok zor görünüyor. Üçüncü yol ise, Princeton Üniversitesi'nden Richard Gott ve Pullman'daki Washington State Üniversitesi'nden John Cramer'in ortaya attığı gibi, *hali hazırda var olabilecek* makul büyüklükte solucan delikleri aramak.

Bu fikir evrenin kendi tarihinden kaynaklanıyor. 15 milyar yıl önce Büyük Patlamayla yaratıldığında evren çok çok küçüktü. Peki nasıl bu kadar büyüdü? Bu sorunun çoğu fizikçinin kabul ettiği cevabı "şişme", yani birkaç salisede itici kütleçekimiyle evrenin şimdiki büyüklüğüne ulaşması. *Her şeyin* büyümesine neden olan bu muazzam genişleme, ilkel solucan deliklerini de bugün olduklarını tahmin ettiğimiz alt-alt-mikroskobik büyüklükten milyonlarca değilse bile binlerce kilometrelik çaplara getirmiş olabilir.

Bundan sonraki adım böyle bir solucan deliği bulmak. Bunun başarılması için çoğu gökbilimcinin rutin olarak yaptığı bir işe –ışıkları olağandışı bir biçimde titreşiyor mu diye milyarlarca yıldızı seneler boyu gözleme işine– biraz daha emek harcanması gerekiyor.

Yıldızların ışıkları çeşitli şekillerde, çeşitli sebeplerden titreşebilir ama Morris bir yıldızla aramızdan geçen bir solucan deliğinin yıldızın çok farklı parlamasına neden olacağına inanıyor. İtici kütleçekimi yüzünden genişlemişse (ki büyük boy bir solucan deliği olabilmesi için başka çare yok) arkasındaki yıldızın, orta kısmı biraz sönük "çifte başak" şeklinde ışınlar yayacağını tahmin ediyor. Eldeki yıldız görüntüleri arasında, böyle alışılmamış parıltılar saçan yıldızları arayabiliriz.

Ancak solucan tünelleri, ister küçük ister büyük olsunlar büyük olasılıkla son derece karmaşıklar. İçlerinde yolculuk etmenin hiç de kolay olmayacağını öngörüyor kuramlar, çünkü en kurnazca kazılmış labirentimsi bir Roma mezarından bile daha karmaşık bir biçimde dallanıp budaklandıkları düşünülüyor. Birbiri ardına yol ayrımları, birbiri ardına ilmekler kaybol*mama* şansını son derece düşürüyor.

Kısacası kimse böyle bir labirentte nasıl yol alınacağını bilmiyor. Şimdilik solucan deliklerini bildiğimiz kadarıyla, insanın sadece *nereye* çıkacağını değil, *ne zaman* çıkacağını da bilmek olanaksız.

Bazı kuramlar (ama hepsi değil) seyyahların zamanda geri gideceğini ileri sürüyor. Başka bir evrenin bildik uzayına çıkmaları gerekiyor çünkü bu evrenin geçmişine dönmeleri olanaksız. Neden mi? O zaman kendi anababalarını daha tanışmadan öldürmek olanağına sahip olur ve böylece yasak bir paradoks yaratmış olurlar da ondan. (Bkz. Zaman Tüneli s. 303)

Bu nedenle uzaygemisi tasarımcılarının, bildik uzaya ve görece ağır bir hıza mı sadık kalacaklarına yoksa son derece karmaşık bir bilimin mi izini süreceklerine karar vermeleri gerekecek.

En Büyük Patlamalar

Yarım yüzyıldır fizikçiler daha yıkıcı nükleer bombalar yapmaya çalışıyor. Güneş sistemini paramparça edebilecek doğal patlamaların yanında onların gayretleri pek cılız kalıyor. Bunlara, yani aylar boyu milyarlarca güneş kadar ışık saçarak, yaşamlarını sona erdiren belirli türde yıldızların muazzam bir biçimde patlamalarına süpernova deniyor.

Birkaç ay öncesine kadar astrofizikçiler süpernova patlamalarının neden olduğuna dair çok genel fikirlere sahipti. Ama artık, bu yakınlarda *American Astronomical Society*'ye bildirilen süper bir bilgisayarla yapılmış ayrıntılı çalışmalar, bu muazzam patlamaların tam olarak nasıl meydana geldiğini gösteriyor.

Güneş'ten en az sekiz kat büyük bir yıldız nükleer yakıtını bitirdiğinde yıkım anı geliyor. Çoğunlukla gazların en hafifi

olan hidrojenden oluşan yıldızın yaşamı milyarlarca yıl önce başlıyor. Ölçülemeyecek kadar uzun bir zaman içinde, bir dizi termonükleer tepkime sonucu hidrojen art arda her seferinde bir öncekinden daha ağır olar bir elemente dönüşüyor, buna karbon diye bilinen elmas da dahil. En sona tamamıyla kararlı olduğu için başka bir şeye dönüşemeyen demir kalıyor.

Bu tepkimeleri şöyle bir şiirle anlatıyorum:

Hidrojen helyuma dönüşürken güzelce yanar tenin,
Helyum karbona dönüştü mü olursun müthiş zengin.
Karbondan silikona geçiş değildir dikkate değer,
Ama silikondan demire geçmek adamı lime lime eder.

"Patlamanın tetiğini üç ayrı aşaması olan bir mekanizma bir salisede çeker." demiş New Mexico'daki Los Alamos Ulusal Laboratuvarı'ndan Mark Herant.

Bu aşamalardan birincisi dev yıldızın çekirdeğinin sadece demirden ibaret kalmasıyla başlar. Artık nükleer "yanmayla" biçimini koruyamayan yıldız kendi içine çöker. Çekirdeğin dış tabakası iç tabakasına çarpar. En az $3x10^{27}$ ton demir, saatte 322 milyon kilometre hızla çarpışır. Bir saniyenin onda birinde yıldızın çapı binlerce kilometreden topu topu 20 kilometreye düşmüştür.

Bu aşamada çekirdek hâlâ eski tepkimelerden kalma bir gaz "zarfıyla" çevrilidir. Zarfın bir kısmı çekirdeğin üzerine "yağmaya" başlar. Bu gaz yağmurunun içinde hemen hemen kütlesiz parçacıklar olan nötrinolar ve anti-nötrinolar vardır. Bu parçacıklar öyle küçüktür ki normalde atomlarla hiç çarpışmazlar. Kuramsal olarak, on ışık yılı kalınlığında som kurşundan bir duvarın içinde hiçbir şeye çarpmadan ilerleyebilirler. Ama bu aşırı sıkışmış demir çekirdek için aynı şey geçerli değildir. Öyle yoğundur ki bir kesmeşeker büyüklüğündeki bir parçası on milyar ton ağırlığındadır.

Anti-nötrinolar demir atomlarıyla çarpışmaya başlar. Çekirdeğin her yerinde, Einstein'ın $E=mc^2$ denkleminin yüzde 100



gerçekleşmesiyle madde ve karşı madde patlamaları olur. Çekirdeğin sıcaklığı birkaç yüz milyar dereceye çıkar. Ama gaz zarfın geri kalanı hâlâ etrafındadır. Enerjiyle dolu çekirdek, hiç güvenlik supabı olmayan bir düdüklü tencereye benzer; sonunda zarfı yırtar ve yıldız büyük bir şiddetle patlar.

Ama süpernovalar tümüyle yıkıcı değildir. Dindar insanlar onların Tanrı'nın planının bir parçası olduğunu düşünebilir. Çünkü onlar olmasa hiçbir yerde yaşam olmazdı. Sadece görece faydasız helyum ve hidrojen elementleri onlar olmadan oluşmuştur. Süpernovalar vücutlarımızı ve ihtiyaç duyduğumuz şeyleri oluşturan bütün diğer ağır elementleri uzaya püskürtür.

Bize soluyabileceğimiz oksijeni, bitkiler için gerekli olan karbonu, kemiklerimiz için kalsiyumu, tarım için azotu, makinelerimiz için demiri, bilgisayar yongalarımız için silikonu, reklam panolarımız için neonu ve paralarımız için nikeli verir. Bundan sonra bir süpernova olarak patlaması olası ilk yıldız kızıl dev Betelgeuse, 300 ışık yılı gibi emniyetli bir uzaklıkta. "Birkaç ay boyunca Betelgeuse dolunaydan daha parlak olacak." demiş Herant. "Ona bakmak, Ay'a bakmaktan daha tehlikeli olacak, çünkü çok fazla miktarda parlak ışık tek bir noktasal kaynakta toplanmış olacak."

Betelgeuse yakın gelecekte patlamayacak. Süpernovaların patlama oranı yaklaşık olarak, bir yüzyılda galaksi başına bir patlama. Ama en az 100 milyar galaksi olduğuna göre, en güçlü teleskoplarımızın bile görüş alanı dışında, yaklaşık olarak saniyede bir süpernova patlıyor olmalı. Sandığımızdan çok daha vahşi (ve üretken) bir evrende yaşıyor olabiliriz.

Zaman Tüneli

H. G. Wells'in *Zaman Makinesi* adlı romanının kahramanı gibi geçmişe yolculuk yapmayı düşünüyorsanız kendinizi kaybetmiş olmanız gerek.

Ya da en azından sağduyunuzu. Çünkü böyle bir şey yapmak için pek çok değişik gerçeklikleri olan bir dünyaya girmeniz gerekiyor, orada da günün sonunda kara delik adındaki tanıdık ama ürkütücü varlığa toslayacaksınız.

"Sağduyu zaman yolculuğunu olanaksız görebilir ama fizik yasaları öyle demiyor." Bu sözler *Scientific American*'da makaleleri yayımlanan iki Oxford'lu fizikçiye ait. "Eğer olanaksızsa bile nedeni henüz bilinmiyor. Bu fikri hâlâ reddedenler varsa yeni bir bilimsel sav üretmek onların sorumluluğu."

Geleceğe yolculuk etmenin önünde öyle büyük bir engel yok.

İnsan kendini çok gelişmiş bir derin dondurucuya koydurup 100 ya da 1000 yıl sonra uyandırılma talimatı verebilir. Ya da bir uzaygemisinde ışık hızına yakın bir hızda yolculuk edebilir, geminin içinde zaman yavaşlayacak ve yolculuğun sonunda insan yolculuk hızının belirlediği bir gelecek diliminde olacaktır. Ama hiçbir koşulda Wells'in Zaman Gezgini'nin yaptığı gibi zamanda yön değiştirilemez. Şimdiye kadar böyle düşünülüyordu. Çünkü bu geçmişe yolculuk olacaktı.

İnsanın geçmişi *gözlemleyebileceği* ama *müdahale etmesinin* kesinlikle yasak olduğu kuralı vardı, eski haber bültenlerini izlerken kolayca uyulabilen bir kural. Geçmişe müdahale etmenin çözümsüz bir paradoks yaratacağı söyleniyordu. İnsan geçmişe gidip anne ve babasını onlar evlenmeden önce öldürebilir, bu durumda sadece varlığı sona ermekle kalmaz, hiç var olmamış olurdu. Peki o hiç var olmamışsa cinayetleri kim işlemiş olacaktı?

Işıktan daha hızlı yol almanın olanaksız olmasının nedenlerinden biri de budur. Bir uzaygemisi o hıza yaklaştıkça içindeki zaman daha yavaş akar. Işık hızında zaman tamamıyla durur. Işık hızını geçince zaman geri gitmeye başlar. Bu senaryo insanın hatırına şu mısraları getiriyor:

Parlak hanım derler genç bir kadın vardı
Işıktan daha hızlı yol alırdı.
Günün birinde yola çıktı
Görece,
Geri döndü bir gece önce.

Adı olsa da parlak, zekâsı pek değildi.
Ertesi gün tekrar kendisiyle uçuşa geçti;
Kadınlar ikiyken
Dört oldu, sonra sekiz,
Zavallı kocasının aklı başından gitti.

Bütün bu Parlak Hanımların var olma nedeni, her birinin eve döndüğünde kendisinin henüz yola çıkmamış bir versiyonuyla karşılaşması. Peki ya ilk gezgin evdeki klonuna yolculuğun hiç güzel olmadığını söylese, diğeri de biletini iptal ettirse ne olurdu? Gezgin aynı anda hem var olacak hem de olmayacaktı. Ya da belki yasaları çiğnenen evren sessizce ortadan kalkacaktı.

Bu bakış açısı Deutsch ve Lockwood'un "klasik bakış" adını verdiği bakışı temsil ediyor; 1957'de müteveffa Hugh Everett meşhur kuvantum mekaniğinin "Çoğul Dünyalar Kuramı"nı ortaya atana kadar bu bakış açısı varlığını sürdürdü. "Çoğul Dünyalar Kuramı" evrenin doğuşundan beri her an, gerçekliğin farklı gerçekliklere dallanıp budaklandığını öne sürüyordu.

Anne babamızın evlendiği bir gerçeklik, hiç karşılaşmadıkları sayısız başka gerçeklik vardır. İnsan zamanda geriye gidip onlarla buluşabilir ama sadece onlarla tanışmakla evlenmelerini engelleyebileceğiniz için, size hayat veren anne babanız olamazlar. Eğer sizin anne babanız olsalardı o zaman siz var olamazdınız. Bu gerçeklikten biraz farklı olan başka bir gerçeklikte iki farklı insan olacaklardır. Böylece paradoksa düşülmemiş olunur.

Ama zamanda geriye giderek başka bir gerçekliğe varmak nasıl mümkün olabilir? Wells'in kahramanının yaptığı gibi karmaşık bir kumanda masasında birkaç düğmeye basarak olmasa gerek.

California Institute of Technology'den fizikçi Amos Ori'ye göre bu ancak bir kara delikten geçmekle mümkün olabilir. Ori hızla dönen bir kara deliğe hapsolmuş bir uzaygemisinin muazzam kütleçekiminin kuvvetiyle ezilmeyeceğini göstermiş. Kara deliğin merkezindeki "o tuhaf yer" merkezkaç kuvvetiyle açılıp halka şeklini alacak, bu da uzaygemisinin içinden geçebileceği bir tünelin girişini oluşturacaktır.

"Bir kara delikte uzayın ve zamanın dokusundaki eğrilme öyle yoğundur ki doku yırtılır." diyor Deutsch. "Tekrar birleşir ama değişik bir biçimde, böylece o tünelden geçen bir uzaygemisi zamanda geriye gider. Başka bir gerçekliğe çıkar."

Hiçbir uzaygemisinin bu yolculuğu yapamayacağı düşünülüyordu çünkü deliğin dışından gelip içeri hapsedilen ışık sonsuz derecede güçlü olacak ve uzaygemisini "kavuracaktı". Ama Ori böyle bir şey olmayacağını gösterdi. Uzaygemisinin arkasından gelen ışık ona zarar veremeyecek kadar zayıf olacak. "Hızla dönen kara deliklerin içlerini gösteren modellerimizin doğru olup olmadığından ve kara deliklerin içlerinden geçilebilecek 'halkalar' oluşturup oluşturmadığından emin değiliz. Ama eğer öyleyse tünelden çıkış zamanda geriye doğru ve başka bir gerçekliğe olacaktır."

Peki zaman yolculuğunun faydası ne? Örneğin uluslararası diplomasiyi çok daha kolay hale getirebilir. "Diyelim ki," diyor Deutsch, "iki rakip uygarlık galaksiyi ele geçirmek için mücadele veriyor. Savaşa tutuşmak yerine ayrı gerçekliklere gitmek üzere anlaşırlar, o zaman ikisinin de kendi galaksisi olur."

Başka Uydular

Olabilecek en kaygan buzun üzerinde yürüdüğünüzü hayal edin, ayaklarınızı tutacak taş toprak yok. Gece gündüz mürekkep karası gökyüzü sayısız yıldızla dolu, bir tarafta, ufuk çizgisinin ötesinde, gökyüzünü kaplarmış gibi görünen eğri sarı bir perde yükseliyor.

Bu perde halkalı gezegen Satürn'ün bir kenarı, biz de onun, kabuğu saf buzdan yapılmış gibi görünen Enceladus adlı uydusunun üzerindeyiz.

Ron Miller ve William K. Hartmann imzası taşıyan *The Grand Tour: A Traveller's Guide to the Solar System* adlı, gösterişli bir resimli kitabı dolduran, Güneş sistemimizdeki sayısız uydu, gezegen, kuyrukluyıldız ve asteroitten biri Enceladus.

"Yüzüklerin efendisi" Satürn'ün ve devasa dost gezegenleri-

nin maiyetindeki sonu gelmez dünyaları ve dünyacıkları bize tanıtan yazarlar soruyor: "Kim bilir ne ihtişam, ne ıssızlık, ne güç, ne sessizlik, ne olanaklar, ne yalnızlık vardır o yerlerde?"

Güneş sistemini ziyarete gelen yabancı bir uzaygemisinin mürettebatı ilk olarak Plüton'la karşılaşacaktır. Güneş'i sadece parlak bir yıldız, Samanyolu'nun yıldız bulutları arasında bir ışık noktası olarak gören, Güneş'e en uzak gezegen. Bu gezegenin Güneş'in yörüngesinde döndüğünü anlamaları bile zor olacaktır.

Bir yılı bizim 248 yılımıza eşit olan Plüton öyle soğuktur ki atmosferi çelik gibi kaskatı buzdandır. Yüzeyinden bakıldığında görülebilen tek büyük gökcismi uydusu Charon'dur, gezegene öyle yakındır ki Ay'ın Dünya'dan görülen büyüklüğünden 17 kat büyük görünür.

Plüton'dan Güneş'e doğru yola çıkan uzaylılar Neptün ve büyük uydusu Triton'u görecektir. Buzlu yüzeyi uzaklardaki Güneş'ten vuran uçuk mavi bir ışıkla aydınlanan Triton'un gizemli tarafı içinden yükselen kalın duman bulutlarıdır, bu olgu-



ya başka hiçbir gezegen ya da uyduda rastlanmaz. Belki günün birinde yüzeyine inen astronotlar bu dumanın neden kaynaklandığını anlayacaktır.

Tekrar Güneş'e doğru yola çıktıklarında, Uranüs'ün en küçük ama en ilginç uydularından biri olan Miranda karşılayacaktır uzaylıları. Uranüs'ün daha büyük uyduları kraterli ve biraz kasvetlidir ama Miranda'nın, üzerinde yeşil mavi bir balon gibi kabaran ana gezegeniyle, eşsiz bir özelliği vardır: Kilometrelerce yüksekliğe erişen ve Büyük Duvar adıyla bilinen tam da dikey olmayan bir yükselti. Kitabın yazarlarına bakılırsa, Büyük Duvar'ın tepesinden kopan kaya parçalarının "aşağıya düşmesi epeyce uzun sürer, aşağıdaki vadiye hızlı trenlerin süratiyle yuvarlanırlar."

Satürn'ün Enceladus'tan da acayip bir uydusu vardır. Adı İapetus'tur, Arthur C. Clarke'ın *2001* adlı romanında hiperuzayın girişidir. Satürn'ün bir yüzünde olunca Dünya'daki teleskoplar tarafından görülür, diğer yüzüne geçince görülmez. Bunun nedeni iki "yüzlü" olmasıdır. Bir yüzü daima buzludur, sürekli Satürn'e bakan diğer yüzü ise anlaşılmaz bir biçimde karanlıktır.

Ama Güneş sistemindeki en tuhaf ve aynı zamanda en vahşi dünya Jüpiter'in uydusu İo'dur. Her gün, Güneş Jüpiter'in arkasında kaldığında iki buçuk saatlik bir Güneş tutulması yaşar. Aynı anda patlayan düzinelerce volkanla tam anlamıyla içi dışına çıkmaktadır, içinden yeni lavlar püskürdükçe yüzeyi sürekli derinleşen cüruf altına gömülmektedir. Bu patlamaların nedeni koca Jüpiter'in çok yakın –sadece 100.000 kilometre uzakta– olmasıdır. Jüpiter'in kütleçekimi alanı İo'nun çekirdeğini sürekli sarsmakta, bu da rasgele volkan patlamalarını beraberinde getirmektedir.

Bu uzak dünyaların kaderi ne olacak? Isaac Asimov bir keresinde buz kaplı Enceladus'un Mars'a yanaştırılarak bu kuru gezegenin sulanması fikrini ortaya atmıştı.

Ama harikalarının sonu gelmeyen Güneş sistemindeki en güzel dünyalardan birini ortadan kaldırmak torunlarımıza çok büyük bir çevre katliamı gibi görünebilir.

Tuhaf İnançlar

Evrenin "Irzına Geçen" Adam: Newton

Neden bu kadar az kadın bilim adamı var? Feminizm konusunda uzman biri, bunun nedeninin erkek önyargılarından çok, bilimi bir "baskı aracı" olarak gören militan feministler olduğunu söylüyor.

American Association for the Advancement of Science'ın Atlanta'daki toplantısında, Bloomington'daki Indiana Üniversitesi'nden tarihçi ve bilim felsefecisi Noretta Koertge "İdeolojiden başka bir şeyle ilgilenmeyen bu insanlar kendi inançlarını kadınlara zorla kabul ettirmeye çalışarak onları bilimden soğutuyor." demiş.

"Araştırmaların var olan ideolojiye uyum sağlamadığı sürece bir değerinin olmadığını iddia ediyorlar. Bir bilim kadını feminist bir toplantıda mesleğini açık edecek olsa büyük bir ola-

sılıkla şu sözlerle karşılanır: 'Bu yaptığın aşağılık bir şey. Düşmanla işbirliği yapıyorsun. Doğanın ırzına geçiyorsun.'"

Bu ideolojinin temelinde paranoyakça bir tecavüz saplantısı var. Koertge ve onun gibi düşünenlere göre feministler bilginin izinde gitmenin doğayı taciz etmek olduğuna, dolayısıyla "bilmek istemenin de ırza geçmek" olduğuna inanıyorlar.

İçlerinden biri Isaac Newton'un kütleçekimi yasalarını anlatan *Principia* adlı kitabının bir "tecavüz rehberi" olduğunu ileri sürmüş. Böyle derken, bu büyük matematiksel incelemenin fiziğin "içine nüfuz ettiğini" kastediyormuş.

Çoğu kadın öğrenci buradaki söz sanatını anlamamış. Artık kütleçekimi yasalarının cinsiyetle ilgili olduğuna inanıyor ve ilgilenmiyorlarmış. Bir başka feminist grup da biyolojiden hoşlanmıyormuş. Doğum sancısının bir "toplumsal kurgu" olduğu-



na inandırmışlar kendilerini, yani politik reformla engellenebileceği kanısındalarmış.

"İnsanların biyolojik olarak iki cinsiyet halinde sınıflandırılmasının, kimin baskı yapacağının ve kime baskı yapılacağının sınırlarını açıkça belirlemek için duyulan politik arzudan kaynaklandığını iddia ediyorlar. Bu sınırların değişmesi halinde doğum yapmanın sancılı bir iş olmayacağı kanısındalar."

Koertge müstakbel bir kadın gökbilimcinin –sonradan gökbilimci olmaktan vazgeçmiş– evrenin büyük bir şiddetle oluşmasını tanımlayan "Büyük Patlama" ifadesi yüzünden bu meslekten soğuduğunu söylediğini duymuş. Böyle "erkek cinsiyetçi bir terminoloji," demiş duyarlı yaratık, "bu alanda kariyer yapmak isteyebilecek kadınlar için cesaret kırıcı".

"Büyük Patlama"nın cinsel çağrışımları olduğunu kabul eden *Sky and Telescope* dergisi bu olay için "daha az rencide edici" ama aynı ölçüde betimleyici bir terim bulmak için bu yakınlarda bir yarışma açmış. Ama boşuna. Sayısız öneriyi inceleyen jüri yine orijinal terimde karar kılmış.

Feminizm ilk başlarda böyle değildi. "Yirmi yıl önce," diyor Koertge, "hâkim olan ruh halini İkinci Dünya Savaşı'nın Perçinci Rosie posterleri temsil ediyordu. Eylemciler kollarını sıvayıp, geleneksel erkek işlerine girme hakkı talep ediyordu."

"Kadınlar artık hemşire, sekreter ya da laboratuvar teknisyeni olmak istemiyordu. Elektrikçi, mühendis, orman koruma memuru ya da astronot olmak istiyorlardı, kadınların makine kullanamayacağı ya da analitik düşünemeyeceğini ima eden toplumsal cinsiyet kalıplarını lanetliyorlardı."

Ama 1970'lerde uykuya dalan bir Rip Van Winkle bugün uyansa feminizmin günümüzdeki haline çok hayret ederdi. "Sert ve kolu kuvvetli Perçinci Rosielerin yerini, her biri 'ataerkil, ırkçı, sömürgeci, Avrupamerkezci kültürün hegemonyacı söyleminde' yeni bir ideolojik kusur bulmak için uğraşan, ahlakçı Duyarlı Susanlar aldı."

Bu dogmatik ifade tarzı, genellikle Komünistler ve Naziler gibi konuşan feministlere özgüydü. Buna bir örnek de mantığa inanmanın bir çeşit delilik olduğu savıydı. Bu sava göre Hitler hem mantıklıydı hem de deliydi. Dolayısıyla mantık deliliktir.

Kadınların bilimdeki başarıları genellikle feminist öğretmenlere çekici gelmiştir. Ama öğrenciler Marie Curie, Lise Meitner ya da Caroline Herschel hakkında çok az şey öğrenmiştir. Bu bilim kadınları yerine onlara genellikle otlarla şifa verenlerin ve cadıların, dediklerine göre unutulmuş, iyileştirme sanatlarının "katkıları" anlatılır. Bazı gözlemciler bunu Eski Yunanlıların erkek Apollon kültürüyle, Maenadlardaki kültlere benzeyen kadın Toprak Ana kültleri arasındaki zıtlığa benzetir.

"Esas trajik olan şu ki, bilim adamları arasında zaten azınlıkta kalan kadınlar, eşit muamele ve kabul görme arayışlarında ılımlı feministlerden destek görselerdi aslında onlar için iyi olurdu. Ama destek yerine köstek buluyorlar çünkü artık ılımlı feminist diye bir şey kalmadı."

‘Doğaüstü’ Rastlantılar

Bilim adamlarını, özellikle de fizikçileri kaşık eğme, yerden yükselme ve ölülerle iletişim kurma gibi “doğaüstü” olayların gerçekliğine dair iddialar kadar çileden çıkaran başka bir şey yoktur.

Bu tip olaylara karşı olunmasının nedeni, doğrulanmaları halinde bilimin bütün dokusunun tehdit altına girecek olmasıdır. Atlantik’in iki kıyısında da böyle olayları incelemek için şüpheci komiteler kurulur, her seferinde de iddianın düzmece olduğu sonucuna varılır.

Sonuçları tekrarlanabilen doğaüstü deneyler yapma konusundaki bir asırlık başarısızlığın ardından bu konunun “fena halde sıkıcı” bir hal aldığını söyleyen Dennis Flanagan kendisi gibi pek çok bilim adamının hislerine tercüman oldu.

Lynn Picknett hiçbir ölçüt gözetmeden, tuhaf folklorik öğeler derleyen yorulmaz bir koleksiyoncu. Geçenlerde bu konu üzerine, hayret uyandıran, istenmeden gülünç olmuş hikâyelerle dolu resimli bir kitabı yayımlandı. Kitabın kapağından öğrendiğimiz kadarıyla kendisi "doğaüstü konusunda bir numaralı otorite. Düzenli olarak bu konuda yazıyor ve radyo ve televizyon programlarına katılıyor... 'Sağaltıcılık' yapıyor."

Saf olsa bile en azından dürüst. Hile yaparken yakalanan medyumların fotoğraflarını ya da Sir Arthur Conan Doyle'u kandıran sahte peri fotoğraflarını yayımlamaktan kaçınmıyor. Doğaüstü iddiaların kanıtlanmasında en büyük güçlük kanıtların daima ele geçmez olması, sadece hayalet avcısına görünen hayaletlerin fotoğrafları gibi.

Picknett'in bunun için bir bahanesi var. Suçu Kozmik Şakacı adını verdiği bir zata yüklüyor, yani uğursuz muziplikleri dilimize "panik" sözcüğünü kazandıran tanrı Pan'a. "Acımasız, canı sıkılan bir tanrı" Pan, doğaüstü olayların kanıtlarını ortaya çıkarıp, incelenmeden hemen önce yok ederek eğlendiriyor kendini.

Conan Doyle'u kandıran sahte fotoğrafları yapan Yorkshire'li iki genç Elsie Wright ve Frances Griffith, Şakacı'nın tipik kurbanlarıydı. Perileri görebiliyorlardı ama ne korkunç bir haksızlık ki ne zaman fotoğraf makinelerini çıkarsalar Pan perileri yok ediyordu.

Şakacı'nın kurbanlarından bir diğeri Mormon tarikatını kuran Joseph Smith'ti. Moroni adındaki melek ona üzerinde hiyeroglifler olan altın ve pirinç tabakalar vermişti, o da meleğin yardımıyla bu yazıları tercüme ederek *Mormon Kitabı*'nı ortaya çıkarmıştı. O zamandan beri Smith'in dürüstlüğünden şüphe ediliyor, çünkü melek bir başkası inceleyemeden tabakaları ortadan kaldırmıştı.

Şu bizim Pan çeşitli madrabazlıklarla yüzlerce insanı maldan mülkten edecek kadar da kötü. Kendisine güvenen bir tarikat liderine Dünya'nın yanıp yok olacağını bildiriyor, diyor Picknett. Ama sahip oldukları her şeyi satıp bir tepenin üzerinde durur-

larsa alevler her yanı sarmadan uzaygemilerinin onları kurtaracağını söylüyor. Sonra, tabii uzaygemileri bir türlü gelmiyor.

"Tarih, Şakacı'nın gücünü doğruluyor." diyor yazar, tüylerimizi diken diken ederek. Şakacı şaşırtıcı "rastlantılar" ayarlamayı seviyor. Amerikan başkanları Lincoln ve Kennedy'ye düzenlenen suikastlar arasındaki benzerlikler bunun iyi bir örneği. "Bu iki olayda şakacının kötü etkisini görmemek çok zor." diye yazıyor Picknett.

Tam aksine, çok kolay. Şu gerçekleri sıralıyor: Lincoln 1860'ta, Kennedy 1960'ta başkan seçildi. Yüz sayısının dikkat çekici bir sayı olmasının tek nedeni onluklar halinde saymamız. İki başkan da yurttaşlık haklarına önem veriyordu. Lincoln'den bu yana hemen hemen bütün başkanlar da öyle. İkisi de Cuma günü, eşlerinin yanında öldürülmüştü. İki cinayetin de Cuma günü ve eşlerin başkanlara eşlik ettiği sırada olması olasılığı kırk dokuzda bir - çok da düşük değil. İkisi de başlarından vurulmuştu. Bir katil için baş en mantıklı hedeftir. İkisinin de haleflerinin ismi Johnson'dı, Güneyli ve Demokratlardı ve de Senato üyesiydiler. Bu göründüğü kadar şaşırtıcı değil. 41 ABD başkanından 13'ü Demokrat, 15'i Güneyli, 12'si senatördü. Johnson adı da Amerika'da en sık rastlanan adlardan biridir. Şu anki, *Amerika'da Kim Kimdir* kataloğunda yer alan 8602 kişinin neredeyse yüzde 4'ünün soyadı Johnson'dır.

Andrew Johnson 1808'de, Lyndon Johnson 1908'de doğmuştu. Suikastçılardan biri 1839'da diğeri 1939'da doğmuştu. Yine şu 100 sayısı. İki suikastçının adı da 15 harften oluşuyordu. Başkan Garfield'i öldüren kişininki de. Başkalarınınki de.

Doğaüstü bu şüpheli "rastlantılarla" dolu. 1922'de Tutankamon'un mezarının bulunması için çalışan pek çok kişinin çok eski bir lanet tarafından gizemli bir biçimde "çarpıldığını" öne sürüyor Picknett. Ama tarih öyle yazmıyor, sadece Hollywood'un yorumu öyle. "Laneti" mezarı keşfeden Lord Carnarvon ve Howard Carter'ın mezar soyguncularını yıldırmak için uydurduğu yaygın olarak kabul görüyor.

Doğaüstü konusunda yazan pek çok kişi gibi Picknett de şüphecilikten hoşlanmıyor. Şüpheciliği "saflığın aşırı bir biçimi" olarak tanımlıyor. Başka bir doğaüstücü ise Stalinist bir üslupla şüphecilik için "zihinsel hastalık" terimini kullanıyor.

Ama bilim yazarı Arthur C. Clarke daha sağlıklı bir bakış açısına sahip: "Venüs'ten gelen küçük yeşil adamlara inanan insanlarla bilgiye dayalı bir demokrasi inşa edemezsiniz. Kanıtlanmamış ifadeleri kabul etme yatkınlığı demagoglar ve diktatörlerin baş yardımcısıdır."

Frank Tipler'le Yeniden Dirilin

Bana kalırsa teoloji ya tam bir saçmalık ve içi boş bir konu ya da sonunda fiziğin bir kolu haline gelecek.

Frank Tipler

Geçen yüzyılın sonlarında bilimle dinin ayrılmasından beri yapılmış en ürkütücü kehanet Tipler'e ait. Şimdiye kadar yaşamış olan herkesin tekrar diriltileceğine ve onlara yeni bir yaşam verileceğine inanıyor.

Ama bu kehanetinin dini bir tarafı yok. Biraz spekülatif de olsa kesinlikle bilim üzerine temelleniyor. İnanılırlığı gelecek ile ilgili bulgulara ve güçlü teleskoplara dayanıyor. Kendisinin "Omega Noktası" dediği son derece uzak gelecekteki bir zamanda yaşayan varlıkların, neredeyse sonsuz güçteki bilgisayarları sayesinde bizi diriltebileceğini varsayıyor.

New Orleans, Tulane Üniversitesi'nde matematiksel fizik profesörü ve eskiden Oxford'da araştırmacı olan Tipler, fizikçiler arasında yaygın kabul gören, olması mümkün olan her şeyin

mutlaka olacağı görüşünü benimsemiş.

"Kuramımı kanıtlayamam ve şu anda sınamanın da bir yolu yok." diye itirafta bulunuyor. "Ama kesinlikle mantıklı görünüyor ve tümüyle şu anda sahip olduğumuz bilgilere dayanıyor. Biz bilimsel merakla, insanöncesi atalarımızın vücutlarını ve düşünce tarzlarını yeniden yaratmak için el yordamıyla, kısmen başarılı çalışmalar yaptığımıza göre, gelecekte torunlarımız da bizi tekrar yaratmak için çok daha başarılı çalışmalar yapabilir."

Omega Noktasındaki bu varlıkların güçlü bilgisayarları öyle hassas olacak ki geçmişe bakıp oradaki hemen hemen bütün bilgileri gün ışığına çıkarabilecek. Fakat bunu ancak gerekli bilgileri edinebilirlerse yapabilirler. Bu da evrenin sonsuza kadar genişlemeye devam edip etmeyeceğine –yani "açık" olup olmadığına– veya "kapalı" olup da 20 milyar yıl sonra bir "Büyük Büzüşmeyle" kendi ağırlığı altında çöküp çökmeyeceğine bağlı.

Uzun süredir tartışılan bu soruna gökbilim sonunda bir cevap bulacak. Gerekli bilgi sürekli olarak uzaya yaydığımız ve sonsuz hassaslıktaki bir teleskopun yüzde 100 doğrulukla yakalayabileceği ışık ışınlarından oluşacak.

"Yüzlerce yıl önce yaşamış bir insanı 'göremiyoruz' çünkü o insandan yayılan ışık ışınları Güneş sistemini çoktan terk etti." diye açıklıyor Tipler. Aynı şekilde, evren açıksa hakkımızdaki bütün bilgi sonunda dağılacak ve ebediyen yok olacaktır. Ama evren kapalıysa durum çok farklı olacak. Baştan beri salınmış bütün radyasyon Omega Noktasında birleşecek. "Bin yıl önce ölmüş, şu anda yaşayan, binlerce yıl sonra yaşayacak insanlardan yayılan bütün ışık ışınları orada çakışacak."

Meslektaşları hikâyeyi ilginç bulsalar da pek ikna olmamışlar. "Kapalı bir evrende sonsuz miktarda bilginin depolanabileceğini iddia etmek prensipte elbette mantıklı." diyor Martin Rees. "Ama bunun pratikte gerçekleşip gerçekleşmeyeceği ayrı bir konu. Bu kuramı, bilimle iyi bilimkurgu arasındaki sınıra koymayı tercih ederim ben."

Ancak Tipler önde gelen fizik dergilerinden *Zygon*'da bu kuramın tam bir tanımını yayımladı. Omega Noktasındaki torunlarımızın, diyor Tipler, ellerinde neredeyse sonsuz bir enerji olacak. Bu, "kütleçekimsel kopma" denilen bir olgu sayesinde olacak; evrenin, eğer çökecekse, düzensiz olarak çökeceği gerçeğinden kaynaklanacak bir olgu. Matematiksel modeller evrenin bir yöne doğru genişlerken diğer yönlerde daraldığını gösteriyor. Einstein'ın genel görelilik kuramına göre bu zıtlık, muazzam bir ısı ve güç kaynağı olarak kullanılabilecek kütleçekimsel bir "eğrilme" yaratacak.

Tipler yeniden dirildiğimizin bilincinde olacağımızı iddia ediyor. "Shakespeare'nin tarihi oyunlarındaki gibi bir zamanlar yaşamış insanların taklitleri olmayacağız sadece. Yoksa mükemmel bir taklit olmazdı. Gerçek insanlar tiyatroya uyarlandıklarında çok kötü birer taklit olurlar, çünkü özgür iradeleri yoktur. Kuramım doğruysa insanlar öldükten sonra, bilincine varacakları ilk şey öldükleri dünyadan hayal bile edilemeyecek kadar farklı bir gelecekte yaşadıkları olacak."

Fred Hoyle'un Hikâyesi

Akademik çevreler, fazlaca konuşkan Durham Piskoposu din için neyse bilim için o olan bir boşboğazın –Profesör Sir Fred Hoyle'un– yarattığı öfke dalgasıyla çalkalanıyor. Sir Fred ve matematikçi meslektaşı Chandra Wickramasinghe *Nature* dergisinde, grip salgınlarına Güneş'teki lekelerin neden olduğunu iddia ederek bir bomba patlattılar. Hekimleri çileden çıkaran bu sonuç, iki matematikçinin uzayın virüslerle dolu olduğuna sıkı sıkıya inanmalarından kaynaklanıyor. Güneş'in yüzeyindeki (Güneş lekelerinin işaret ettiği) fırtınalar bu virüsleri Dünya'nın atmosferine sürüyor, bunun sonucunda da hepimiz gribe yakalanıyoruz.

Grip salgınlarına dair bütün geleneksel açıklamaları reddeden bu iddia pek yeni değildi. Bazı kızgın bilim adamları sözcük

işlemcilerine özel bir alt-program bile yazmıştı, bir tuşa basıldığında ekranda "Hoyle ve Wickramasinghe'nin dediğinin aksine..." ifadesi beliriyordu.

Çünkü H ve W bütün yaşamın uzaydan geldiği gibi kışkırtıcı bir fikri savunuyor. AİDS, Lejyoner Hastalığı, tarih boyunca salgınlara yol açmış mikroplar, mikroskobik küçük yeşil adamlar gibi hep bulutlardan süzülerek gelmiş. Ama herkesi esas öfkelendiren Darwin'in doğal seçilimle evrim kuramının yanlış olduğunu, evrimin uzaydan sürekli dönüştürücü yaşamformlarının düşmesiyle meydana geldiğini iddia etmeleri. Onlara göre bu bir kaza da değil. Dünya'ya "tohumlarını saçmak" isteyen aşırı zeki bir uygarlık tarafından çok uzun zaman önce özellikle ayarlanmış. Bu davayı savunmak uğruna, onları eleştirenlerin düpedüz taşkınlık kabul ettiği iddialarda bulunuyorlar.

En çok tepki uyandıran suçlamaları doğal seçilimin en önemli kanıtlarından biri olan *Archaeopteryx*'i sahte ilan etmeleri. *Archaeopteryx* yaklaşık 60 milyon yıl önce yaşamış yarı sürüngen yarı kuş bir yaratıktı. *British Museum*'un gurur kaynaklarından olan bu tüylü sürüngenin fosili, yaratığın uzay istilacılarının yardımı olmaksızın bir türden bir diğerine evrilmekte olduğunu gösteriyor.

Ancak bu H ve W için bir sorun oluşturmamış. Tüylerin, 1861'de fosili bulan Carl Haeberlein tarafından betondan yapıldığını ve yerine konduğunu iddia etmişler. Bu konu ile ilgili kitapları, *New Scientist*'te Reading Üniversitesi'nden zoolog Beverly Halstead tarafından eşi görülmedik bir gaddarlıkla eleştirildi:

> "Bu kitap öyle taşkın bir dille kaleme alınmış, kanıtlanması mümkün öyle yanlışlar içeriyor, kendilerini savunamayacak insanlara öyle akla sığmaz iftiralar atıyor ki dokunaklı bir tirada girişme tuzağına düşmemek çok güç... Temel tezi açıkça gülünç ve yanlış olduğu kanıtlanabilir. Şu soruyu sormalıyız: Bu kitap ne anlatıyor? Kitabı, okuma

bahtsızlığına uğradığım en adi yazı parçalarından biri haline getiren en tatsız yönü de zaten anlattıkları. Bilim adamlığının asgari standartlarına bile küçümsemeyle yaklaşıyor, Charles Darwin'e karşı bir nefret, hayvanbilimcilere karşı çapraşık ve sakat bir zihniyet sergiliyor. İftirayla dolu bu saçmalık uzun süre iki yazarın şöhreti üzerinde kara bir leke olarak kalacak."

British Museum derneği üyeleri de aynı kızgınlıkla bilgisayarlarındaki H ve W tuşlarına basıyor. "Bu hakaret dolu iddialarda bir nebze doğruluk yok." demiş Alan Craig, *British Museum*'un eski baş küratörü.

Oxford'daki Üniversite Müzesinin küratörü Tom Kemp şöyle demiş, "Elbette *Archaeopteryx*'in sahte olduğu iddiası incelenmeli. Ama bu incelemeyi fosilden gerçekten anlayan kişiler yapmalı, daha bu sorunların doğasını ve ne kadar karmaşık olduklarını bile anlayamamışken, başkalarının sorunlarını onlar adına çözebilecek kadar zeki olduklarına dair Gargantua misali bir kibirle hareket eden iki kişi değil."

Hoyle karşı çıkılabilecek bir şey yazdığını reddediyor. "Birkaç ılımlı iğneleme vardır." diyor.

İşin en şaşırtıcı tarafı bilimin diğer dallarında Hoyle'un bir dev olması. "Gökbilime büyük ve temel katkılarda bulundu." demiş Patrick Moore. Bu katkıların en önemlisi, Amerikalı fizikçi William Fowler'la birlikte, vücutlarımızı dolduran oksijen, karbon ve demir gibi ağır kimyasal elementlerin dev yıldızların nükleer fırınlarında nasıl meydana geldiğinin keşfidir. Bu çalışma Fowler'a bir Nobel ödülü kazandırdı ama Hoyle'a kazandırmadı, ne kadar sinirlense haklı.

Hoyle'un –şimdilerde pek rağbet görmeyen evrenin Durağan Durum modelini bulanlardan biri olarak– başlıca kuramcıları arasında yer aldığı gökbilim bile, H ve W'ye yine kıran kırana bir kavga başlatma fırsatı verdi. İkili, J. Mayo Greenberg adındaki Amerikalı bir gökbilimciyi düşünce hırsızlığıyla suçladı.

Greenberg uzayda "organik öncesi" maddeler olduğuna dair bir kuram geliştirmiş. H ve W bunun kendi kuramlarının bir kopyası olduğunu iddia ediyorlar. "Bu eksiksiz taklitten dolayı kendisini tebrik ederiz." demişler alayla.

H ve W'nin "ılımlı iğnelemelerinin" diğer kurbanları gibi tepki vermiş Greenberg. "Bu adamlar bana karşı sürekli bu aptalca suçlamalarda bulunuyor." diye karşılık vermiş. "Sanırım, birkaç yıl önce herkese açık bir toplantıda temel bir bilimsel hata yaptıklarını söylediğim için beni asla affetmediler."

H ve W'nin insanların canını sıkma konusunda deha oldukları söylenebilir. Kuramlarının değeri ne olursa olsun, çıkardıkları kavgalar piskoposların sızlanmalarından daha eğlenceli.

Dr. Gore

Tehlike gökyüzünde parlıyor... Çocuklarımıza gökyüzüyle ilişkilerini yeniden tanımlamaları ve gökyüzünü çevrenin tehditkâr bir parçası olarak görmeleri gerektiğini öğretmeliyiz.

Albert Gore

ABD'nin müstakbel Başkan Yardımcısı 1992'nin kışında bu uyarıyı yaptığında, uzaylı istilalarını ya da Dünya'ya çarpacak asteroitleri değil görece daha küçük bir dert olan, Antarktika'nın üzerindeki ozon tabakasındaki deliği kastediyordu.

Acilen kesin önlemler alınmazsa, diye uyarıyordu Bay Gore, Güneş'in ultraviyole ışınları bütün yaşamı yok edecekti. Buna ek olarak da, geriye canlılar kalsa bile, ultraviyole ışınların AİDS virüsünü daha bulaşıcı bir hale getirerek yaşam koşullarını iyice çekilmez kılacağını söylemişti.

Başkan Yardımcısı olmadan hemen önce, o en yüksek mevkiye bir adım kala, Bay Gore çok satan *Earth in the Balance* adlı kitabını yayımladı. Onun "karamsar, abartılı" fikirlerini pay-

laşmayan akademisyenler buna kendi yazdıkları bir kitapla cevap verdi: *Environmental Gore*. Başka bir kitabın eleştirisini yapan bu pek benzeri görülmemiş kitapta, Gore'un bilimine meydan okuyor, önerdiği çarelere karşı çıkıyorlar.*

Sadece ozon deliğini değil, küresel ısınma ve aşırı nüfus artışını da dikkate alan Bay Gore, durumun bir "Küresel Marshall Planı" ve Yıldız Savaşlarının çevresel dengini uygulayacak bir Dünya hükümeti gerektirecek kadar ciddi olduğunu düşünüyor.

Bu *bırakınız yapsınlar bırakınız geçsinler* tarzı mülk edinimine dayalı bir demokrasi olmayacak. Aslına bakılırsa bir diktatörlükten ne farkı olacağını anlamak zor.

Çocuk sahibi olmak sınırlanacak. Katı merkeziyetçi bürokrasiler hangi teknolojilere izin verileceğine karar verecek ve kararları bozulamayacak. Bu emirlere uyan sanayicilerin "garanti kârları" olacak, uymayanlarsa anlaşılan iflas edecek. İşbirliğini reddeden ulusların ihracat yapması yasaklanacak.

Muhaliflere, küresel ısınma konusunda "adı kötüye çıkmış" şüphecilere, "azılı atık savunucularına", "kötü şeyleri görmezden gelen" iktisatçılara ve çevre konusundaki kayıtsızlıkları ona Neville Chamberlain'in Hitler karşısındaki rahat tavrını hatırlatan "ortalık yatıştırıcılara" ayıracak vakti de yok.

Bu yazarlardan biri Bay Gore'un kitabının en korkutucu yanının "kendisiyle aynı fikirde olmayanlara karşı tam bir hoşgörüsüzlük" olduğunu söylüyor. "Onları sadece hatalı değil, kötü niyetli kabul ediyor. Dr. Gore hastaları için neyin iyi olduğunu biliyor ve ilaçlarını vermeye de hazır."

İnsan ve doğa arasındaki ilişkiye dair ilginç fikirleri var. Bilime dayalı bir refahın savunucusu, "İnsan doğayı ona boyun eğerek fetheder" diyen büyük on yedinci yüzyıl filozofu Francis Bacon'ı yeriyor. Bay Gore bu cümlenin sadece son sözcüğünü anlamışa benziyor. İnsanın doğayı sözde fethi ona Mussoli-

* *Environmental Gore: A Constructive Response to "Earth in the Balance"*, editör John A. Baden

ni'nin Habeşistan'a zehirli gaz attığı, acımasız İtalyan saldırısını hatırlatıyor.

Bacon'ın fikri onun için biraz fazla ince, çünkü yaptığı özet tam tersi bir anlam içeriyor: "Bilimsel bilgiden çıkarılan yeni güç, doğaya hiçbir ahlaki yaptırım olmaksızın egemen olmak için kullanılabilir."

Bay Gore'un Beyaz Saraya girme ve programını hayata geçirme olasılığı nedir? Uzay uzmanı James Oberg'den, İnternet üzerinden telaşlı bir mesaj aldım: Gore, seçimlerin yapılacağı 1996'da uzay mekiğiyle bir yolculuk yapmak için NASA'yla görüşüyormuş.

Bu sayede Bay Clinton'u gölgede bırakıp, Demokrat Parti'den aday gösterilebilir belki. Ama sonradan Bay Oberg'le yaptığım telefon konuşmasında neyse ki bunun bir 1 Nisan şakası olduğunu öğrendim.



Kozmik Efendilere İtaat Edin

Venüs gezegeninde hüküm süren Efendi Aetherius yakında yeryüzüne inecek. Gücü dünyanın bütün ordularından fazla olacak. Ona karşı "olumsuz" tavır alanlar "ayıklanacak".

Bu mesajı, katıldığım hınca hınç dolu, hararetli bir toplantıda duydum. Bu korkunç varlığın hizmetkârları ya da robotlarıyla dolu uçan daireler, onun gelişine hazırlık yapmak için Dünya'yı son 50.000 yıldır düzenli olarak ziyaret ediyordu. Ama artık Yeni Çağ başlamıştı ve o her an gelebilirdi.

Londra'daki bir otelde sekiz saat süren konuşmalar boyunca, Aetherius Derneğinin yaklaşık 300 üyesine bu uçan daireler hakkında sürekli şu iki şey söylendi: Gerçektiler ve dosttular ama hükümetlerarası gizli bir plan uyarınca varlıkları gizleniyordu.

Bu gerçekler "günümüzde insanoğlunun karşı karşıya olduğu en önemli sorundu." Hull Üniversitesi'nden biyokimya derecesi olan ve bir yatırım şirketinde yöneticilik yapan John Holder, Aetherius'un uzay gezgini kölelerini bilimsel olarak "kanıtlamıştı".

Kanıtı daha çok sayılardan oluşuyordu. Japon Havayollarına ait bir jetin Alaska üzerinde uçarken "izlenmesi" 329 sayfalık resmi bir rapor yazılmasına yol açmıştı. ABD Hava Savunma Komutanlığı NORAD son 20 yılda "tam on milyon olayla ilgili" veri toplamıştı. İngiltere Savunma Bakanlığı'nın kayıtlarında son dört yılda 2250, 1962'den beri ise 15.000 yabancı cisim görme vakası vardı.

Derneğin Avrupa karargâhının sekreteri Richard Lawrence için bu sayılar pek çok şeyi kanıtlıyordu. Gökyüzündeki bu hareketliliğin tek nedeni Aetherius değildi, başka "Kozmik Efendiler" de vardı.

Öyle görünüyor ki Güneş sistemimizdeki bütün gezegenler bu varlıklarla kaynıyor. Uzay araştırmalarında bu gezegenlerde yaşam olamayacağının bulunması onlar için bir şey ifade etmiyor, çünkü Kozmik Efendiler saf zihinden ibaret. Zehirli atmosferlerden etkilenebilecek vücutları yok.

Varlıkları hakkındaki bütün gerçekler artık "açıklanmış". Kime açıklanmış peki? Dünya'daki peygamberlerine, bir Amerikan vatandaşına. Ekselansları Sir George King, şövalyeliği bir Bizans imparatorundan miras almış. Sir George yoga ilminde almış yürümüş, onun durumunda bu Tanrı'yla iletişim kurmak anlamına geliyor. 1954'te "bir ses duymuş".

"Gülmeyin." dedi Bay Lawrence ciddiyetle. "Aziz Paulus da bir ses duymuştu. İlyas peygamber de." Sir George'un Kozmik Efendilerden 600'ün üzerinde mesaj aldığını ve Gezegenler Parlamentosunun temsilcisi tayin edildiğini açıkladı. Artık Sir George, Kozmik Efendilerin Dünya halklarıyla konuşmasını sağlayan bir medyumdu. Ses onun sesiydi ama sözler efendilere aitti. Onları bizim de duyabilmemiz için Bay Lawrence üç ta-

ne anlaşılmaz bant dinletti. "Bu iletileri son derece kutsal kabul ediyoruz." dediğinde gülmemek için büyük çaba sarf ettim.

Bu saçma sapan laf karmaşasını dinlemek çok sıkıcıydı. Toplantı oldukça bilimsel bir tarzda başlamıştı ama ilerledikçe giderek belli bir inancın yayılmaya çalışıldığı ve hoşgörüsüz bir hal aldı. "Patrick Moore uçan dairelere inanmıyor ama zaten itibarını kaybetti." dedi Lawrence. Dinleyiciler hiç gülmüyordu. Derneğin sonraki toplantılarında Lawrence ve meslektaşları Mısır piramitlerinin boyutlarının Dünya ile Güneş arasındaki uzaklığı tam olarak gösterdiğini iddia etti. Bunu piramitleri yapanlar biliyor olamazdı ama Kozmik Efendiler zihinlerine yüklemiş olabilirdi.

Lawrence kirli çamaşırlarını ortaya çıkaranlara yine öfke kustu. "Bazı insanların çok kapalı zihinleri var. Yere inse uçan daireyi tanımazlar bile." Bu konuda yanılıyor. Bir uçan daireyi ancak yere indiğinde tanıyabiliriz. Bu insanları ciddiye almamızı engelleyen şey ele gelir herhangi bir kanıtlarının olmaması.

Dizin

Tarihin sahibi kim? Fransız Devrimi'nin nedeni 1783'teki bir volkanın patlaması olabilir mi? Bilgisayar programları edebiyat uzmanı olabilir mi? Evimizin bir odasında bir evren yaratabilir miyiz? Bir koridor hem eğri hem düz olabilir mi? Londra'da yayımlanan *Daily Telegraph* gazetesinde 1977 yılından beri popüler bilim yazıları yazan Adrian Berry'nin makalelerinin derlendiği *Sonsuzluğun Kıyıları* ele aldığı konuların çeşitliliğiyle okuyucuyu bilimin dünü, bugünü ve yarını üzerinde düşünmeye çağırıyor.





ISBN 975-403-248-3



Fiyatı: 5,50 YTL (KDV DAHİL)

5.500.000 TL (KDV DAHİL)

Basılı fiyatından farklı satılamaz

SONSUZLUĞUN KIYILARI

ADRIAN BERRY

